

UNESCO AWARD WINNER

# آج کی سائنس نئی روشنی، نئی باتیں

اندرجیت لال



# آج کی سائنس

نئی روشنی، نئی باتیں

یونیسکو (UNESCO) سے انعام یافتہ کتاب

اندرجمیت لال



ملنے کا پتہ

سلو جہ پرکاشن

۱۴۵ — تلک بازار — دہلی — ۶

جولائی ۱۹۶۹ء

سرورق : چاند کے ایک خاص حصّہ کا قریبی عکس  
(تصویر یو۔ ایس۔ آئی۔ ایس)

کتابچے کے پتے

مکتبہ جامعہ  
ملیٹڈ

[ (ہیڈ آفس) جامعہ نگر۔ نئی دہلی۔ ۲۵  
(دہلی برانچ) اردو بازار۔ دہلی۔ ۶  
(ممبئی برانچ) پرنس بلڈنگ۔ ممبئی ۳  
(علی گڑھ برانچ) یونیورسٹی مارکیٹ۔ علی گڑھ ]

ناشر

سلوچہ پرکاشن

۱۴۵ اتملک بازار — کھاری باؤلی دہلی ۶

(مطبوعہ جمال پرنٹنگ پریس دہلی)

سائنس کا مطالعہ زندگی کے ذریعے

اور

زندگی کا مطالعہ سائنس کے ذریعے

کرنے والوں کے نام



یونیسکو (UNESCO) نے

اس مسودہ کو ۱۹۶۸ء کے قومی مقابلہ میں  
نئے خواندگان کے لیے  
اردو کا بہترین مسودہ قرار دینے پر

مصنف کو گرانقدر انعام دیا



میں نے اندرجیت لال صاحب کے سائنس پر مختلف مضامین کا مطالعہ کیا ہے  
مثلاً ایٹمی توانائی، ہوسمیات اور موسم کا حال، ٹیلی ویژن، فضائی سفر اور چاند کی دنیا، کھیتی باڑی  
میں سائنسی ترقی، کمپیوٹر انسان ہے یا مشین، سائنس کی دنیا، نئی روشنی نئی باتیں، سائنس  
کا اثر رہن سہن پر رادیکلی کی کہانی وغیرہ وغیرہ۔

یہ مضامین پر از معلومات میں نہایت اچھی اور سلیس زبان میں سائنس کی مشکل  
ایجادات اور تصورات کو بیان کیا گیا ہے ان کو پڑھ کر اردو کا نو خواندہ طبقہ مستفید ہو سکے گا  
اور پڑھے لکھے لوگ بھی جو سائنس کی دنیا سے آشنا نہیں ان مضامین سے معلومات  
حاصل کر سکتے ہیں اور سائنس کی دنیا سے واقفیت پیدا کر سکتے ہیں۔

میں سمجھتا ہوں، اگر ان مضامین کو چھپا گیا تو یہ کافی مقبول ہوں گے اور بہت  
فائدہ مند بھی ثابت ہوں گے، اردو زبان میں زیادہ تر مضامین ادب پر لکھے  
جاتے ہیں۔ اندرجیت لال صاحب نے ایسے مضامین کو اردو میں لکھ کر نہ صرف  
ایک اہم ضرورت کو پورا کیا ہے بلکہ اردو کی بہت بڑی خدمت کی ہے۔

عبدالرحمان

سینٹسٹ انچارج، ریسرچ سروسز اینڈ پلاننگ، کونسل آف سائنٹیفک اینڈ ٹیکنالوجی  
رفع مارگ نئی دہلی ۱۱۰۰۱۱



اردو میں سائنس کے مختلف موضوعات پر کتابوں کی بہت کمی ہے۔ زمانہ بہت آگے بڑھ گیا ہے اور موجودہ زمانے کو سائنس اور ٹکنالوجی کا زمانہ کہا جاتا ہے اب سائنس کے متعلق معلومات کی پہلے سے کہیں زیادہ ضرورت ہے۔ کوئی قوم یا ملک اس وقت تک ترقی نہیں کر سکتا جب تک اس کے باشندوں کو سائنس کے اہم موضوعات کے متعلق ضروری معلومات نہ ہوں۔

تکنیکل موضوعات کے علاوہ روزمرہ کی ضروریات کے بارے میں آسان زبان میں ایسی کتابوں کی ضرورت ہے جو سائنس کے ہلکے پھلکے مسائل پر بھی گہری بڑی خوشی کی بات ہے کہ اندر حیات ال صاحب نے "آج کی سائنس" نامی روزنی نی باتیں کے نام سے ایک کتاب لکھی ہے جس پر نو بیسویں کی طرف سے موصوف کو انعام بھی ملا ہے۔

اس کتاب کی خوبی یہ ہے کہ اس میں آسان زبان میں ان تمام چیزوں کے متعلق بہت مفید معلومات بہم پہنچائی گئی ہیں جن سے ہمیں روزانہ نہیں تو اکثر



بیشتر واسطہ پڑتا ہے اور جن کے متعلق عوام زیادہ واقف نہیں ہیں مثلاً ایٹمی ذرین  
راڈر، کمپیوٹر، ایٹمی توانائی، نائٹروجن کے فوائد، موسم معلوم کرنے کے آلے وغیرہ وغیرہ  
عوام ان ایجادات کے ناموں سے واقف ہیں اور حسب ضرورت موقع استعمال  
بھی کرتے ہیں مگر اس سے واقف نہیں کہ یہ کام کس طرح کرتی ہیں۔ اور ان کی  
سائنس کیا ہے۔

ہمارے عوام خاص طور پر کسان روایت پسند اور قدامت پسند اس لئے  
ہیں کہ وہ سائنس کی خبریوں اور کارناموں سے بڑی حزن تک تا واقف ہیں۔ اگر ان  
کو ضروری معلومات بہم پہنچائی جائیں تو مجھے امید ہے کہ ان کا ذہن بڑی حزن تک  
سائنس سے جھک جائیگا اور ان کے رجحانات اور سوچنے کے ڈھنگ میں ایسی تبدیلی آجائیگی  
جس کی وجہ سے ترقی کی کوششوں میں کامیابی کے امکانات زیادہ روشن  
ہو جائیں گے۔

مجھے پوری امید ہے کہ یہ کتاب پسند کی جائے گی اور اندر حقیقت لال  
صاحب کی محنت اور کوشش کو قدر کی نگاہ سے دیکھا جائے گا۔

محرم مجیب

وائس چانسلر جامعہ ملیہ اسلامیہ

اوکھلائی دہلی

۲ نومبر ۱۹۶۸ء



## فہرست مضامین

- ۱۔ یہ کتاب کیوں؟ ۱۰
- ۲۔ آج کی سائنس، نئی روشنی، نئی باتیں ۱۳
- ۳۔ سائنس کا اثر رہن سہن پر ۲۲
- ۴۔ موسم کا حال اور موسمیات ۳۱
- ۵۔ ایٹمی توانائی ۴۴
- ۶۔ بجلی کی کہانی ۶۱
- ۷۔ ٹیلی ویژن - سائنس کا جدید کرشمہ ۶۸
- ۸۔ آپ کا جیبی ریڈیو، ٹرانسپیر ۸۲
- ۹۔ ہوائی جہاز سے جیٹ انجن تک ۹۱
- ۱۰۔ راڈر، ایک عجیب و غریب آلہ ۱۰۰
- ۱۱۔ آواز کی دنیا اور آواز کی لہریں ۱۱۱
- ۱۲۔ فضائی سفر اور چاند کی دنیا ۱۱۶
- ۱۳۔ ریڈیو - گرمی، روشنی اور طاقت کا ذخیرہ ۱۳۲
- ۱۴۔ ٹیلی فون سے سیما فون تک ۱۳۹
- ۱۵۔ کمپیوٹر - انسان ہے یا مشین ۱۴۷
- ۱۶۔ نائٹروجن کی برکتیں ۱۵۵
- ۱۷۔ کھیتی باڑی میں سائنسی ترقی ۱۶۱



## یہ کتاب کیوں؟

یہ زمانہ سائنس کا ہے اور آج کی سائنس، نئی روشنی، نئی باتیں، نئی معلومات پیش کرتی ہے، انجینئرنگ، ہریڈاکٹری، کارخانہ، ہو یا کھیتی باڑی، گھر ہو یا دوکان، زندگی کی ہر حرکت، ہر کام کاج میں سائنس کا بہت بڑا ہاتھ ہے۔ ہندوستان آزاد اور ترقی پذیر ملک ہے اور یہاں کے ہر سرکاری یا تجارتی کاروبار یہاں تک کہ ہر آدمی کے روزانہ کام کاج میں سائنس ہر جگہ حاوی ہے اس لحاظ سے سائنس کی اہمیت اور بھی بڑھ جاتی ہے۔ آج کی سائنس ہر ترقی کا ایک ضروری حصہ بن چکی ہے بلکہ ہر ترقی کا دار و مدار سائنس ہی پر ہے۔

روزانہ زندگی میں ہم سائنس ہی میں لیتے ہیں، کھلتے ہیں پھولتے ہیں، زندہ رہتے ہیں۔ بیسوں ایسے موضوعات ہیں جو ہماری معاشرتی اور گھریلو زندگی سے اکھڑتے ہیں۔ یہ موضوعات سائنسی ہیں اگر ہمیں ایسے مضامین کے متعلق کچھ معلومات نہ ہوں تو یوں سمجھئے کہ ہم اپنی زندگی کے متعلق نہیں جانتے جو ہم دن رات بسر کر رہے ہیں۔ یہ کتاب آج کی سائنس، نئی روشنی، نئی باتیں، سولہ سائنسی مضامین پر مشتمل ہے یہ کوشش کی گئی ہے کہ ہر مضمون میں زیادہ سے زیادہ معلومات، سائنسی کھوج، اور ترقی کے بارے میں ضروری باتیں، لچرپ، دل نشیں اور سلیس زبان میں پیش کی جائیں۔ یہ بھی لحاظ رکھا گیا ہے کہ مشکل یا پیچیدہ سائنسی نرکیوں اور تکنیکل زبان کو بالکل



آسان لہجے میں ڈھال دیا جائے تاکہ اردو پڑھے لکھے اور نوخواندہ لوگ اردو زبان ہی میں سائنس کی نئی روشنی سے واقفیت حاصل کر سکیں۔

یہ ایٹم کا دور ہے اس لئے ایٹم کا ذکر بہت ضروری ہے اور اس کے ساتھ ریڈیئم کا بھی اپنے چاروں طرف نظر دوڑائیے تو سورج پانی، آب و ہوا اور موسموں کے متعلق کافی معلومات کی ضرورت ہے کھیتی باڑی کی ترقی میں گاما شعاعوں اور نائٹروجن کے کمال پر ہر آدمی کچھ جانتا چاہتا ہوگا اس لئے ایسے مضامین شامل کئے گئے ہیں، اسی طرح روزانہ زندگی میں لچسی اور تفریح کا وہ سامان جس سے آج کے انسان نے خوب لطف اور سکھ اٹھایا ہے ان میں بجلی، آواز، ٹیلیفون، ٹیلی ویژن جیسی ریڈیو اور ٹیلیفون سے سیمافون کے مضامین حاضر ہیں۔

کمپیوٹر اگرچہ ابھی اتنا عام نہیں ہے کہ ہر آدمی اس کے بارے میں خوب جانتا ہو، چونکہ یہ ایک سائنسی کمال ہے اس لئے اس پر ایک مختصر مضمون پڑھ کر ادھر سطح زمین سے خلا کی طرف سفر پر آئے دن لچسی بڑھ رہی ہے چنانچہ ہوائی جہاز، راکٹ اور راڈر پر کافی معلومات شامل ہیں، فضائی سفر اور کرہ چاند پر زندگی پر ایک مفصل مضمون قابل ذکر ہے اور سائنس کی اہمیت پر پہلا مضمون، آج کی سائنس نئی روشنی نئی باتیں آپ ضرور پسند فرمائیں گے۔ اس بات کی بڑی ضرورت ہے کہ اردو میں سائنسی معلومات زیادہ



سے زیادہ لوگوں تک پہنچانی جائیں۔ کیونکہ سائنس کے متعلق زیادہ سے زیادہ جاننے سے ہماری معلومات میں صرف اضافہ ہی نہیں ہوتا بلکہ آہستہ آہستہ ہم زندگی کے متعلق سائنس کے ذریعہ سوچنے اور سائنس کے ذریعہ ہی محسوس کرنے لگتے ہیں اس طرح ہم ایک سائنٹیفک رجحان اختیار کرنے کی طرف مائل ہو سکتے ہیں جو آج کے دور میں بہت ضروری ہے امید ہے آپ اردو کے مشہور ادیب شاعر و نقاد پروفیسر آل احمد سرور کی اس رائے سے پورا اتفاق کریں گے۔

”سائنس نے مجھے ایک خاص عینک سے دیکھنے کی بجائے اس کے اپنے رنگ میں دیکھنا سکھایا۔ سائنس نے اس سوال کو پس پشت ڈال دیا کہ میں کیا جانتا ہوں، یا کیا پسند کرتا ہوں۔ بلکہ یہ سکھایا کہ یہ کیا ہے اور کیسا ہے سائنس نے مجھے خوبیوں اور خامیوں کو پرکھنا سکھایا۔ سائنس نے بنیادی اور جزوی باتوں میں فرق کرنا سکھایا۔“

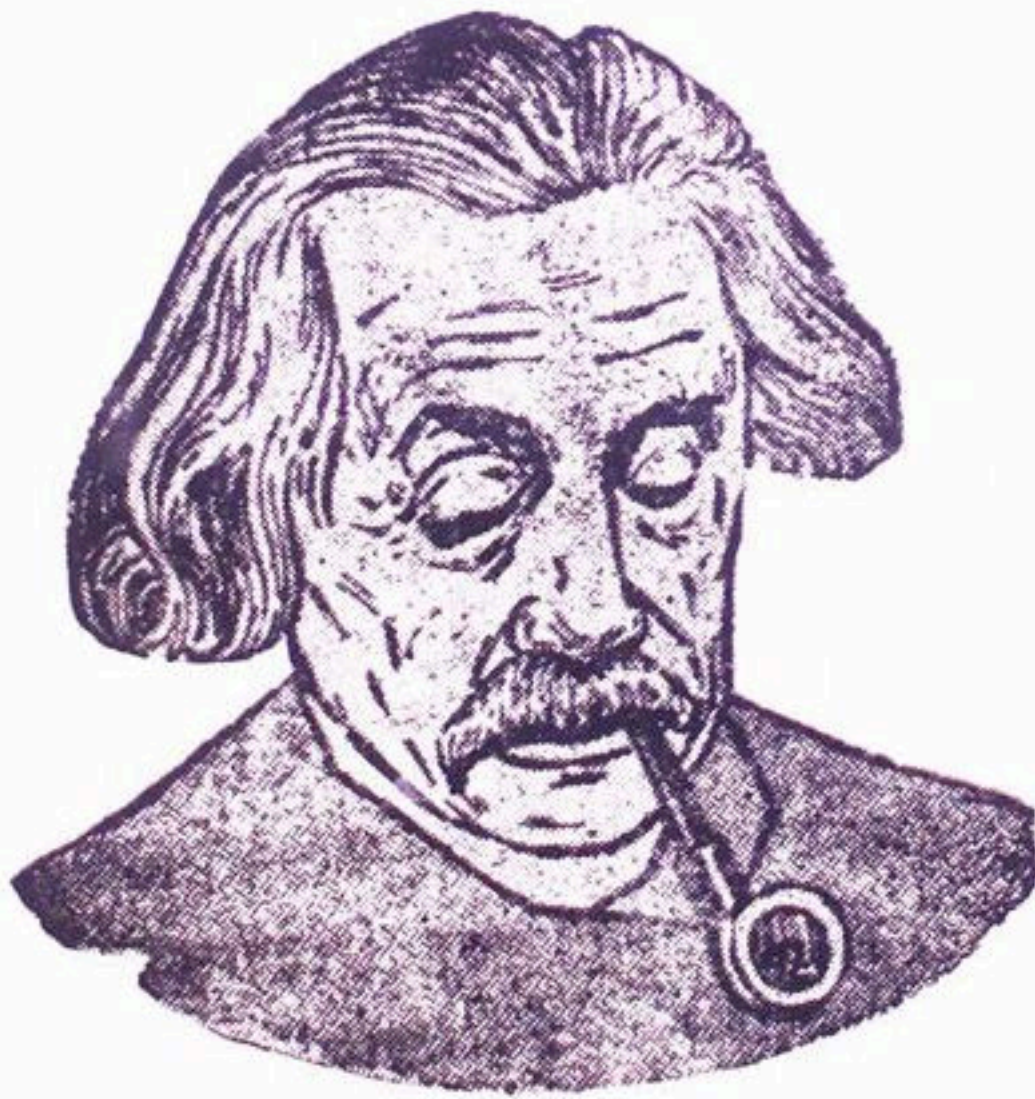
مجھے پوری امید ہے یہ کتاب سائنسی معلومات کو پھیلاتے اور سائنسی مضامین کی طرف زیادہ دلچسپی پیدا کرنے میں مددگار ثابت ہوگی۔

اندر حبیب اللال









وقت اور خلا کے نئے تصورات دینے والے سائنسدان۔ آئن سٹائن



## آج کی سائینس، نئی روشنی، نئی باتیں

بچپن میں ہم سائینس کے کوشموں کا ذکر پڑھتے تھے ان کوشموں میں ریل گاڑی  
ہوائی جہاز، وائرلیس وغیرہ شامل تھے۔ ان دنوں لوگ سائینس کو کوشموں یا  
عجوبوں کا دوسرا نام سمجھتے تھے جوں جوں وقت گزرتا گیا۔ سائینس کے کوشمے  
زیادہ سے زیادہ سامنے آنے لگے۔ یہاں تک کہ آج سائینس انسانی زندگی  
کا ایک حصہ بن چکی ہے آج سائینس کی ایجادوں کی طرف نظر دراکھتی ہے لیکن  
کوشموں کے دن بدن بڑھنے پر کوئی حیران نہیں ہوتا، اس کی وجہ صاف ہے  
کہ آج سائینس انسانی زندگی سے الگ نہیں رہی بھینی باڑی ہو یا دستکاری۔  
ڈاکٹری ہو یا انجینئرنگ ہر پیشہ اور زندگی کے ہر کاروبار میں سائینس کی اہمیت  
سے ہم سب واقف ہیں مگر وہیں بیٹھے ہوئے اپنے آس پاس نظر نہ ڈالیے بجلی  
کی روشنی۔ ریڈیو ٹیلی ویژن۔ چائے کی کتلی۔ ریفریجریٹر، سائی کی مشین حجامت



کا استرا یا کپڑوں کی پریس۔ سب سائنس ہی کی برکتیں ہیں۔ کمرے کے باہر تشریف لے آئیے۔ تو موٹر کاریں، گاڑیاں، بلیں، بڑے بڑے کارخانے، چھاپہ خانے، ہوائی جہاز، سڑکیں پر چلنے والے انجن۔ بسیں، سکوٹر سب سائنس کی منہ بولتی تصویریں نظر آئیں گی۔

سائنس کی پہلی منزل میں سائنس دان اپنی کھوج میں کچھ اچنبھاپن محسوس کرتا ہے اس کے باوجود زیادہ سے زیادہ علم حاصل کرنے کی کوشش کرتا ہے اس کے اندر یہ دھن رہتی ہے کہ سائنس کے ذریعہ فطرت کو قابو یا ضابطہ میں لائے سکے اور قدرت کے رازوں تک پہنچ سکے پچانچہ اس منزل میں سائنس دان کو دیکھنے پرکھنے کی سو جھ بوجھ اور نئی روشنی ملتی ہے۔ دوسری منزل الگ ہی کچھ دل پسندی رکھتی ہے اس میں سائنس دان ایک دلی خوشی۔ ایک طرح کا اطمینان حاصل کرتا ہے۔ یہ منزل کسی حاذق تال میل کی منزل کہلاتی ہے جس میں سائنس دان کا یہ ارادہ ہوتا ہے کہ مختلف قسم کے تجربوں اور مشاہدوں کو ایک نظام، ایک سلسلہ اور ایک ترتیب سے پیش کر سکے۔ دوسرے الفاظ میں یہ سمجھئے کہ اس منزل میں سائنس دان کے لئے سائنس کچھ گورکھ دھندسا بن کر رہ جاتی ہے کئی حل سامنے ہوتے ہیں لیکن کوئی حل بالکل صحیح نہیں بیٹھتا اور حیب بیٹھ جاتا ہے تو ایک تال میل (رابطہ ضبط) کا عمل سامنے آ جاتا ہے۔

سائنس میں تیسری اور آخری منزل سب سے زیادہ ضروری ہے اس میں



مختلف نتائج تجربوں کی روشنی میں ایک نئی شکل حساب کے سوال کی طرح سامنے آجاتی ہے۔ یہ شکل ربط ضبط ذرات میل ہی کی برکت سمجھیے۔ اس منزل میں سائنس دان یہ ثابت کرنا چاہتا ہے کہ اگر اس طرح کے برابر عمل کئے جائیں تو ایک طرح کے برابر نتیجے نکل سکتے ہیں، اس منزل میں اگر نظام اور ترتیب ٹھیک ٹھیک سمجھے تو سائنس کے نتیجے اکائی کی طرح ثابت ہوتے ہیں اور یہ اکائی سائنسی تحقیق اور سائنسی ایجاد کی کامیابی کا زینہ سمجھیے۔

## سائنس کی منزلیں

سائنس کا ارتقار کئی شاخوں میں ان تینوں منزلوں سے ہوتا ہے اور یہ ارتقار چاہے کتنی تیزی سے ہو یہ سب منزلیں ضروری ہیں، کبھی کبھار دماغ میں یہ خیال ابھرتا ہے کہ سائنس نے تعمیر و ترقی کے کاموں میں ایک نمایاں کام کیا ہے، لیکن اس کے ساتھ توڑ پھوڑ تباہی کی طرف لے جانے والی اور دنیا میں بے چینی کی فضا پیدا کرنے والی بھی سائنس ہی ہے اصل میں یہ اپنی اپنی نظر یا نظریہ ہے کہ سائنس زندگی میں سکھ چین پیدا کرنے کا ایک وسیلہ ہے یا توڑ پھوڑ و تباہی پیدا کرنے کا۔ سچ پوچھئے تو اس کا دار و مدار اس بات پر ہے کہ انسان کس حد تک سائنس پر کنٹرول و ضابطہ رکھ سکتا ہے جب انسان کنٹرول رکھ سکتا ہے تو اسی سائنس کو اپنی ضرورت یا ارادے کے مطابق توڑ پھوڑ کے کاموں کیلئے



بھی استعمال کر لیتا ہے۔ یہ اس پر منحصر ہے کہ وہ سائنس کو انسانی ترقی، خوش حالی، دامن کے لئے استعمال کرے یا اس کے الٹ غیر تعمیری کاموں کے لئے، ایک مشہور سائنسدان کا کہنا ہے کہ ”حملہ یا توڑ پھوڑ تو ایک ڈھنگ ہے۔ ایک نادیہ ہے ایک عمل ہے یہ خود کوئی مادہ نہیں اس لئے اس کا سائنس سے کوئی سروکار نہیں۔“ سائنس کی ایک اہمیت اور دیکھی ہے جسے ہم روحانی اہمیت کہتے ہیں۔ اس روحانی اہمیت کا دار و مدار اس پر ہے کہ سائنس کس حد تک انسانی عقل اور سوچ بوجھ کے درجے کھولتی ہے اور نئے رشتے پیدا کرنے میں کہاں تک مدد دیتی ہے۔ ان نئے نئے پیدا کئے رشتوں سے ایک نئی توانائی کا احساس ہوتا ہے عام طور پر یہ صحیح ہے کہ سائنس کا اثر ہماری سوچ بوجھ اور علم میں اضافہ کرنا ہے لیکن اسکے علاوہ ہمیں ایک نئی طاقت کا بھی احساس ہوتا ہے اس احساس کو ہم سائنس کا روحانی پہلو کہہ سکتے ہیں۔ علم خود ایک زیر دست طاقت ہے جو ہر انسان میں ایسے نئے احساس سے پیدا ہوتی ہے لیکن جو جذبہ انسانی کو پورے عمل کے لئے تیار کرتا ہے وہ سائنس ہی کی بدولت ہے جو لوگ زندگی میں عملی زندگی پر زور دیتے ہیں وہ صحیح معنوں میں سائنسداں کہے جاسکتے ہیں۔ ویسے اس میں شک نہیں کہ علم کے ساتھ عمل کا پہلو ہر انسان کے ساتھ وابستہ ہے لیکن عمل سے لگاؤ اور عمل کی شدت ہر انسان میں مختلف ہوتی ہے اور اسی کا دار و مدار اس پر ہے کہ وہ انسان کسی حد تک سائنٹیفک نظریہ رکھتا ہے اور سائنس کے



ذریعے ہی زندگی کے سب کام کا جوں کے بارے میں سوچنا سمجھنا ہے۔  
پرانے زمانے میں سائنسی عمل کو شخصی ملکیت سمجھا جاتا تھا۔ آج کل اسکے  
معنی خاصے بدل گئے ہیں۔ آج ہر سائنسی کھوج، ہر سائنسی عمل اور ہر سائنسی معلوما  
نوع انسان کا حق بن چکی ہے سائنس کی ہر کھوج، ہر نتیجہ، ہر منزل، ہر تجربہ دنیا  
کے لئے ہے۔ آج کی سائنس کسی ملک کی یا کسی سرکاری ادارے کی جاگیر  
نہیں، یہ تو علم کا بہتا دریا ہے جو چاہے دو گھونٹ پی لے اور ایسا آدمی جو  
علم اور عقل رکھتا ہو اور عمل کو زندگی کا اصول بنائے کا قائل ہو اس بہتے دریا  
سے لگا تار پیتا جائے اور اپنی سوچ بوجھ اور کھوج سے علم کے ایسے چشمے نکال  
کرتا جائے جو اس کے شوق کی پیاس بھی بجھا سکیں اور دوسروں کو بھی پیاس  
بجھانے کی دعوت دے سکیں۔

آج کی زندگی میں سائنس کی اہمیت بہت زیادہ بڑھ چکی ہے اسکے باوجود  
انسانی آبادی کا ایک خاص طبقہ سائنس سے پوری طرح واقف نہیں۔ اس کی  
وجہ یہ نہیں کہ آج کل سائنسی کھوج اور تجربے کچھ ہانڈ پڑ گئے ہیں بلکہ اس کی وجہ  
یہ ہے کہ سائنس کے متعلق ذوق کی کچھ کمی ہے اور لوگ زیادہ سے زیادہ معلوما  
حاصل کرنے کے عادی بھی نہیں۔ دوسرے انگریزی پڑھے لکھے لوگ تو ہر سائنسی  
معلومات کو انگریزی زبان کے ذریعہ حاصل کر لیتے ہیں لیکن ہندوستانی زبانوں  
میں سائنسی مضامین بہت کم چھپتے ہیں۔ ایک مصنف کا کہنا ہے کہ "ہندوستان



ہیں لوگوں کی دلچسپی ادب اور فنونِ لطیفہ (مصورِی، موسیقی وغیرہ) کی طرف زیادہ ہے یہاں تک کہ اچھے خاصے پڑھے لکھے لوگ سائنسی معلومات سے کوسوں دور ہیں۔ نئے ہندوستان کو ترقی کی ابھی کئی منزلیں طے کرنی ہیں سائنسی علم میں ہم ایشیاء اور یورپ کے کئی ملکوں کے مقابلے میں بہت پیچھے ہیں۔

## زندگی کے موضوعات

ہماری مالی اور سماجی ترقی میں سائنس خوب ہاتھ بٹا سکتی ہے۔ ہندوستان میں بڑے پیمانے پر بہت کام پورا ہے۔ خاص طور پر قومی منصوبوں (پلانوں) میں سائنس کو بڑا دخل حاصل ہے ویسے بھی کافی موضوعات ایسے ہیں جو دراصل ہماری روزانہ زندگی کے موضوعات ہیں ایسی زندگی جس میں ہم روزانہ نشوونما پاتے ہیں۔ زندہ رہتے ہیں اور سانس لیتے ہیں۔ ایسے موضوعات ہماری زندگی سے الگ نہیں کہے جاسکتے اگر ایسے موضوعات کے متعلق ہمیں معلومات نہ ہوں تو ظاہر ہے کہ ہم اپنی اس زندگی کے کئی پہلوؤں کے متعلق بھی نہیں جانتے جو ہم خود بسر کر رہے ہیں۔ میرے خیال میں ہمارے ارد گرد جس زاویے یا جس ڈھنگ سے سائنس کا عمل یا اس کا رشتہ ہماری سماجی شخصی یا گھریلو زندگی سے جڑتا ہے اس کا علم ہمارے لئے بہت ضروری ہے۔



سائنسی معلومات اتنی ہی ضروری ہیں جتنا ایک پڑھے لکھے شہری کے لئے زندگی کی دوسری باتوں کا علم اگر خوش قسمتی سے ہم خاصی معلومات رکھتے ہیں اور کئی بار اس حد تک جانتے ہیں جس حد تک خود سائنس دان جانتے ہیں تو یہ ایک خوشی کی بات ہے یہ سائنس کا دور کہیے یا مادہ کا اس میں ٹھوس نتیجوں اور حقیقتوں کو اہمیت حاصل ہے۔ ہر شخص جانتا ہے کہ سورج ایک سیارہ ہے جو سائنسی نظریہ کے مطابق ہزاروں سیاروں میں سے ایک سیارہ ہے آج کل کی کھوج کی بدولت سورج اور دوسرے سیاروں کے متعلق آہستہ آہستہ نئی نئی باتیں اور معلومات سامنے آرہی ہیں کچھ سیارے ایسے بھی ہیں کہ ان کی روشنی سطح زمین تک پہنچنے میں کئی ہزار سال کا عرصہ لیتی ہے اس سلسلہ میں کھوج جاری ہے آگے دن نئی معلومات موصول ہو رہی ہیں۔ آج کا سائنس دان مزید معلومات حاصل کرنے میں مدد فرمے

## نئے تصورات

ایک رگابندھا خیال ہے کہ زمین سورج کے گرد گھومتی ہے دوسرا یہ کہ اس طرح اور کئی کئے دوسرے سورجوں کے گرد گھومتے ہیں۔ ایک خیال یہ بھی ہے کہ ان گروں پر کچھ انسان و حیوان آباد ہیں۔ سائنس دان کی کھوج جاری ہے اور آئندہ دنوں میں کئی نئی باتیں معلوم ہوں گی۔



ایک اور خیال لگ بھگ تین سو برسوں سے انسان کے ذہن پر سوار ہے کہ مادہ اور توانائی دو الگ الگ اجزاء ہیں اور ان کے درمیان ایک رشتہ ہے۔ آج کے ایٹمی دور میں سائنس نے اس خیال کو یکدم بدل دیا ہے اور یہ ماننے پر مجبور کر دیا ہے کہ مادہ توانائی کی ایک قسم ہے یا توانائی کا دوسرا نام ہے۔

دوسرے یہ خیال بھی آج مانڈ چکا ہے کہ مادہ قدرت کی ہی دین ہے۔ آج مادہ کو ریڈیائی اشعاع (ریڈیشن) سے پیدا کیا جاسکتا ہے۔ آسمان کی طرف دھیان لے جائیے تو آج کا دور یہ منوانے پر تلا ہوا ہے کہ خلا رکا پھیلنا تو دن بدن بڑھ رہا ہے۔ یہ پھیلاؤ سائنس میں بھی تسلیم کیا جا رہا ہے لیکن آج کی سائنس میں وقت اور خلا کے بارے میں نئی باتیں نہیں رائیں اور نئے خیال دن بدن ابھر رہے ہیں۔ یاد رہے آج کے مشہور سائنس دان آئن سٹائن نے وقت اور خلا کے بارے میں نئے نئے خیالات دیئے ہیں۔

ایسے نئے تصورات سائنسی علم اور کھوج کی روشنی میں بہت ضروری ہے کہ سائنسی معلومات کو زیادہ سے زیادہ لوگوں تک پہنچایا جائے۔ سائنس پرانے توہمات کی جگہ نئی کھوس حقیقتوں کو جگہ دیتی ہے گئے پٹے خیالات کی جگہ تازہ اور آزمائے ہوئے خیالات کو جنم دیتی ہے



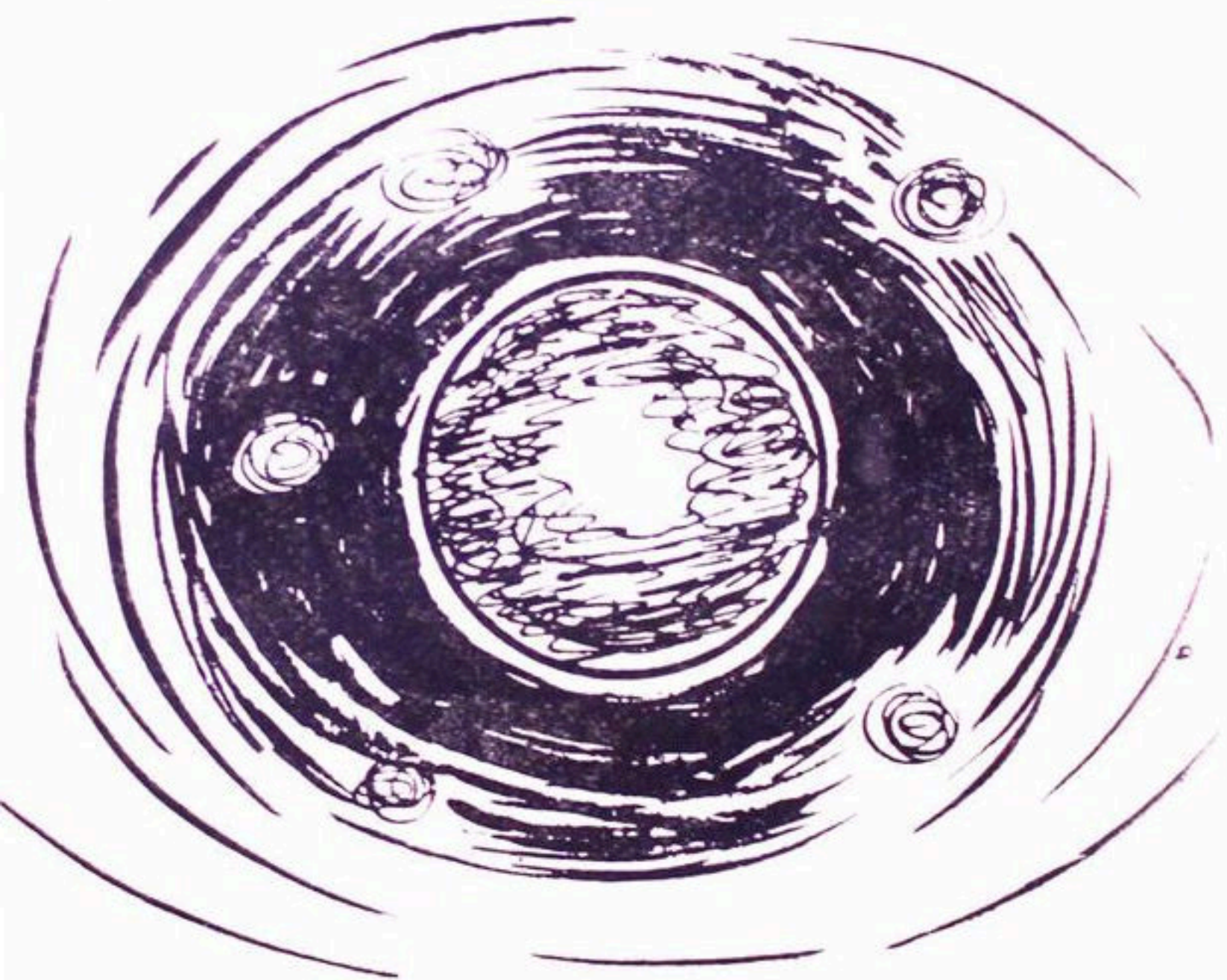
اور مزہ یہ ہے کہ سائنس سب کچھ دلیل اور ناپ تول سے دیتی ہے اور اس میں شک نہیں کہ آنے والے دنوں میں نئی کھوج نئے تصورات اور نئے خیالات پرانی کھوج پرانے تصورات اور پرانے خیالات کی جگہ لیں گے۔ آج کا انسان انوکھی باتوں اور نئی نئی معلومات کو حاصل کرنے ان سے مستفیہ ہونے اور ان پر ایمان لانے کا انتظار کر رہا ہے۔



## سائنس کا اثر، رہن سہن پر

پچھلے سینکڑوں برسوں میں پتھر، دھات اور حیوانی زندگی سے ترقی کرتے کرتے آج کا انسان آج کی نئی روشنی کی زندگی تک آن پہنچا ہے۔ نئی روشنی کی زندگی تک پہنچنے کے پچھے انسان کی لگاتار کوشش اور لگن کا بہت بڑا ہاتھ ہے۔ پرانے زمانے ہی سے انسان اس کوشش میں لگا رہا کہ وہ ایک دن بہت بڑی ترقی پذیر طاقت بن سکے۔ دیکھنے میں یہ ایک خواب تھا لیکن انسان سے ایک دن حقیقت کے روپ میں دیکھنا چاہتا تھا۔ گئے برسوں میں الجھن یہ رہی کہ ان دنوں انسان کے پاس نہ تو آجکل کے زمانہ کی مکلیں اور مشینیں ہتھیں اور نہ بجلی اور بھاپ کی طاقتیں۔ اگر ایسی طاقتیں انسان کے پاس ہوتیں تو برسوں پہلے جہانی مشقت سے نجات مل جاتی۔





سائنس کے بغیر زندگی کی گاڑی نہیں چل سکتی



ان نیکیوں میں انسان نے مشینوں کو ایجاد کیا۔ نئے نئے آلے ڈھالنے کے طریقے اپنائے۔ فطرت یا قدرت کو اپنے قابو میں لانے کی کوشش کی۔ پیداواری طاقتوں کو ایک حد تک بڑھایا اور پیداوار حاصل کرنے کے ڈھنگوں میں بہت بڑی تبدیلیوں کی بدولت انسان ایک دن ترقی پذیر طاقت بننے میں کامیاب ہو گیا۔

آپ خوب جانتے ہیں کہ ان سائنسی ایجادوں اور نئی روشنی کا اثر انسان کی زندگی کے ہر پہلو پر پڑا۔ ہاں اس کا سب سے زیادہ اثر انسان کے رہن سہن پر پڑا۔ چنانچہ کھانے، پینے، اکھٹے، بیٹھنے، سفر کرنے، عیش و آرام کرنے، کاروبار کرنے، یوں سمجھیے کہ زندگی کے ہر کام کا ج میں سائنس نے نئے نئے طریقے، نئے ضابطے، نئے اصول، نئے رنگ ڈھنگ اور نئی تہذیب دی۔

سائنس کا اثر ہمارے رہن سہن پر سمجھنے کے لئے کسی عام دن کو لے لیجئے پوچھتے ہی الارم گھڑی آپ کے سر پہنے جی۔ آپ نے جمائی لی جاگے اور پھر سارا دن یہ گھڑی آپ کے کام کا ج کے اوقات بتانے اور اس پر پابند رہنے کے لئے آپ کی راہ سمجھاتی رہی۔ کچھ دیر بعد آپ گرم پانی سے نہانے کے لئے حمام میں تشریف لے گئے۔ جہاں بجلی کے ہیٹر سے پانی گرم ہوا جا رہا تھا۔ نہانے کے بعد آپ نے نئے فیشن کے اگلے



کپڑے پہنے۔ یہ کپڑے ان بڑی بڑی کلوں یا مشینوں میں تیار ہوئے تھے۔ جو بجلی یا بھاپ سے چلتی ہیں۔ آپ ناشتہ کے لئے بیٹھ گئے ریفریجریٹر سے کھانے کا کچھ سامان نکالا۔ بجلی کی کیتلی میں چائے تیار کی اور پینے لگے۔ آپ ساتھ ساتھ اخبار پڑھ رہے ہیں۔ یہ خبریں ایک بہت بڑے چھاپہ خانہ میں چھپیں جو اخبار کے دفتر نے ٹیلیفون، ٹیلی پرنٹر، ٹیلی گراف اور ڈاک کے ذریعہ حاصل کی تھیں، پھر آپ دفتر یا کارخانہ یا وزارت کام کاج کے لئے سکوٹر، کار یا بس میں سوار ہو کر اپنی منزل کی طرف چل دیئے۔ یہ سکوٹر کار یا بسیں پیٹرول یا انجن سے چلتی ہیں۔ آپ دفتر یا کارخانہ میں آ پہنچے اور اوپر کی منزل تک لفٹ کے ذریعے پہنچے۔

آپ کا کمرہ بجلی کے قفسوں یا ٹیوبوں سے جگمگ کر رہا تھا چیت پر شکھ اور دیوار سے لگے کوئلے جل رہے تھے آپ نے اپنی سیٹ سنبھالی اور کام کاج میں جٹ گئے۔ آپ نے سٹینو گراف کو کچھ ہدایت دیں۔ اس نے آپ کی ہدایت ٹائپ مشین پر فوراً ٹائپ کر کے آپ کے سامنے رکھ دیں پھر آپ کو کسی دوست یا افسر یا دفتر سے کچھ بات چیت کرنے کی ضرورت محسوس ہو گئی۔ آپ نے ٹیلیفون پر بات چیت کر لی۔ کچھ دیر بعد آپ کو یاد آیا کہ آپ نے کسی دور دراز جگہ پر ایک ضروری پیغام بھیجنا تھا آپ نے اسے تار کے ذریعہ بھجوا دیا۔ اور اگر آپ کو کسی دور دراز جگہ پر فوراً



پہنچا پڑ گیا تو آپ ہوائی جہاز پر سفر کے لئے روانہ ہو گئے۔ اب آپ خود ہی اندازہ کیجئے کہ ہماری روزانہ زندگی میں مشین، بجلی اور انجن کو کتنا دخل حاصل ہے۔

## مشین پر دار و مدار

ہماری زندگی کا دار و مدار سائنس پر ہے یا یوں کہئے کہ مشین پر ہے اور اس مشین کے بغیر زندگی کی گاڑی ایک لمحہ بھی چل نہیں سکتی۔ یہ مشین خواہ بھاپ سے چلے یا بجلی سے یا پیٹرول سے۔ یہ انسان کا کمال کہئے کہ اس نے مشین کے ذریعے قدرت کے کارخانے کو کئی ڈھنگوں سے چلایا ہے۔ یہ مشین نہ ہوتی تو اس زمانے میں انسانی زندگی کارہن سہن کچھ اور ڈھنگ کا ہوتا۔ اور انسانی زندگی پتھر اور دھات کے زمانے کی یاد دلاتی — مشین نے انسان کی مشقت اور تھکاوٹ کو ایک حد تک کم کیا ہے۔ سخت سے سخت کام جو انسان گزرے زمانے میں بڑی جسمانی مشقت اور محنت سے کر پاتا تھا۔ آج کل مشین کی مدد سے بڑی پھرتی سے اور تھوڑے وقت میں کر سکتا ہے۔

ان دنوں بھاری وزن ایک جگہ سے دوسری جگہ تک لے جانے کے لئے کرین دیوہے کی ایک بیڑھی نما مشین جو ادھر سے ادھر سامان



اٹھالے جاتی ہے) ہمارے بازو بن چکے ہیں آٹے جانے اور بھاگ دوڑ کے کاموں میں گاڑیاں اور موٹریں ہمارے ٹانگوں کا بدل ثابت ہوئی ہیں۔ چھاپہ خانوں اور ٹائپ مشینوں نے ہمارے دماغوں کو بڑا آرام اور سکھ دیا ہے اور ہماری یادداشت کے بوجھ کو بڑا ہلکا کیا ہے۔ سائنس کی روشنی نے انسان کو جہالت اور اندھیرے سے نکال کر علم و تہذیب سے روشن کیا ہے اور ایسا رہن سہن پیدا کر دیا ہے جس میں انسان بڑی تیزی سے ترقی کے راستے پر چل سکتا ہے۔

کبھی کبھی ایسا خیال آتا ہے کہ کہیں ایسا تو نہیں ہے کہ آج کا انسان قدرے سست ہونے کی وجہ سے اپنا سارا کام کاج مشینوں پر لا د رہا ہے۔ اصل میں یہ ایسا نہیں ہے۔ انسان چاہتا ہے کہ اپنے رہن سہن کی سب محنت اور تھکن کو مشینوں، کلیں اور انجنوں کو سونپ دے اور خود دوسرے طرز کے کام کاج میں لگے جو اس کی زندگی میں، خوبصورتی، خوشگوار ی، امن اور ترقی بکھیر سکیں۔ یہ کلیں، مشینیں، بجلی اور موٹریں، انسانی رہن سہن کے آخری مقاصد نہیں بلکہ وسیلے ہیں۔ زندگی کو زیادہ سے زیادہ خوبصورت بنانے کے لئے انسان ایسے معاشرے میں نشو و نما پانا چاہتا ہے جس میں زیادہ سے زیادہ ترقی ہو سکے۔ چنانچہ انسان اپنی عقل و علم کو قانون اور ضابطے ترتیب دینے میں خرچ کرتا ہے یا اپنی زندگی کے لئے نئے نئے طریقے



اپنانے میں یا صرف کھوج اور تجربوں میں یا تھ ساتھ انسان یہ چاہتا ہے کہ اس کی زندگی صحت اور تندرستی سے بھری ہو۔ اس کے رہن سہن میں بیماری کا نام نہ ہو۔ اس خیال سے انسان کو صحت اور تندرستی قائم رکھنے کے لئے نئی تدبیریں، نئے علاج، معالجے، حفاظت کے نئے نئے ڈھنگ یا نئے نئے انداز اپنانے پڑتے ہیں۔ اس کوشش میں انسان نے بڑی کامیابی حاصل کی ہے۔ آج کے رہن سہن میں جو صفائی، خوبصورتی اور تندرستی نظر آتی ہے اس کا سہرا سائینس کے سر ہے۔

## معاشرت، ایک اکائی

ہمارے رہن سہن پر سائینس کا ایک اور اثر قابل ذکر ہے سائینس نے سمندر اور خشکی کی حاروں کو پار کر کے ساری دنیا کی معاشرت کو ایک اکائی کر دکھایا ہے وقت اور فاصلے کے مسئلے کو ختم کر دیا ہے۔ دنیا بھر کے سب ملکوں کے رہن سہن کا اثر ایک دوسرے ملک پر پڑتا ہے ہر ذہن نیا رنگ، نیا ڈھنگ، نیا فیشن، نیا انداز جو امریکہ یا فرانس سے ابھرتا ہے کم سے کم وقت میں ہندوستان اور جاپان آپہنچتا ہے اور یہ فیشن، انداز، ریڈیو اخباروں، رسالوں، اور فلموں کی مدد سے ایک ملک کے لوگوں سے دوسرے ملک کے لوگوں تک پہنچ جاتا ہے۔



سائنس عملی زندگی کا دوسرا نام ہے اور عملی زندگی پر اردو کے کئی روشن خیال شاعروں نے زور دیا ہے، اقبال نئی روشنی اور ترقی کے قائل تھے اور اس بات کے حامی تھے کہ ہر انسان کو گر روشنی کی زندگی کے بارے میں زیادہ سے زیادہ علم ہونا چاہیے۔ ساتھ ہی یہ بھی ضروری ہے کہ ہر انسان فطرت (قدرت کے کارخانے) اور کائنات کے بارے میں پوری واقفیت رکھتا ہو۔ ظاہر ہے کہ ایسا رجحان سائنس ہی دے سکتی ہے اگر ہمارا رہن سہن، نئی روشنی اور نئے ڈھنگ و روپ کا ہے تو سمجھ لیجئے کہ ہم نے سائنس کو اپنی ترقی کا وسیلہ بنایا ہے۔ ویسے بھی سائنس کو اپنانے میں انسان کی فضیلت ہے۔ اقبال اس بات کے زبردست حامی تھے کہ دلفریبوں سے بھری ہوئی اس دنیا میں انسان کو قدرت کے بھید وں تک پہنچنا چاہیے۔ نئی روشنی، اکھنچ اور لگن کا ایسا جذبہ اقبال کے ان اشعار میں ملتا ہے۔

ستاروں سے آگے جہاں اور بھی ہیں ابھی عشق کے امتحاں اور بھی ہیں  
 قناعت نہ کر عالم رنگ و بو پر چمن اور بھی آشیاں اور بھی ہیں  
 اسی روز و شب میں الجھ کر نہ رہ جا کہ تیرے زماں و مکاں اور بھی ہیں  
 اکبر الہ آبادی طنز و مزاح کے شاعر تھے اور اپنے اشعار میں انھوں نے یہ طنز سب پر کسا۔ یہاں تک کہ اپنے آپ کو بھی نہیں بخشا۔ انھوں نے کچھ چھتیاں سائنس پر بھی کیں۔ لیکن رہن سہن میں وہ نئی روشنی کے ضرورت قائل



تھے۔ ان کے چند اشعار آج ہر شخص کی زبان پر ہیں۔

کہتے ہیں راہِ ترقی میں ہمارے نوجوان  
خضر کی حاجت نہیں ہم کو جہانِ کسلی ہے  
یادِ شعر

سنّتے نہیں ہیں شیخِ نئی روشنی کی بات  
انجن کی انکھے کان میں اب بھاپ دھجے  
شاعر ہونے کے ساتھ ساتھ اکبر ایک دور اندیش، روشن خیال  
اور سنجیدہ انسان تھے اور جانتے تھے کہ سائینس کی روشنی ایک دن ہمارے  
رہن سہن کو ضرور روشن کر دے گی اور پرانے خیالات اور توہمات (ہم)  
کی جگہ سائینسی علم جگہ لے گا کیوں کہ نئی روشنی ہی سے انسانی ترقی ہو سکتی ہے۔  
اس لئے انھوں نے فرمایا۔

یہ موجودہ طریقہ راہی ملکِ عدم ہونگے  
نئی تہذیب ہوگی اور نئے سماں بہم ہونگے

## شاعری میں سائینس

آج کا نوجوان شاعر بھی ہمارے رہن سہن پر سائینس کے اثر کو  
اپنی شاعری میں مضمون کے طور پر بانا دیتا ہے اور خوبصورت الفاظ میں  
یوں بڑی بے باکی سے کہتا ہے۔

یہ کارخانوں کے دل کی دھڑکن  
یہ گنگناہی ہوئی مشینیں  
میرے تصرف میں سیل دریا ہیں  
بجلیاں میری دستریں ہیں

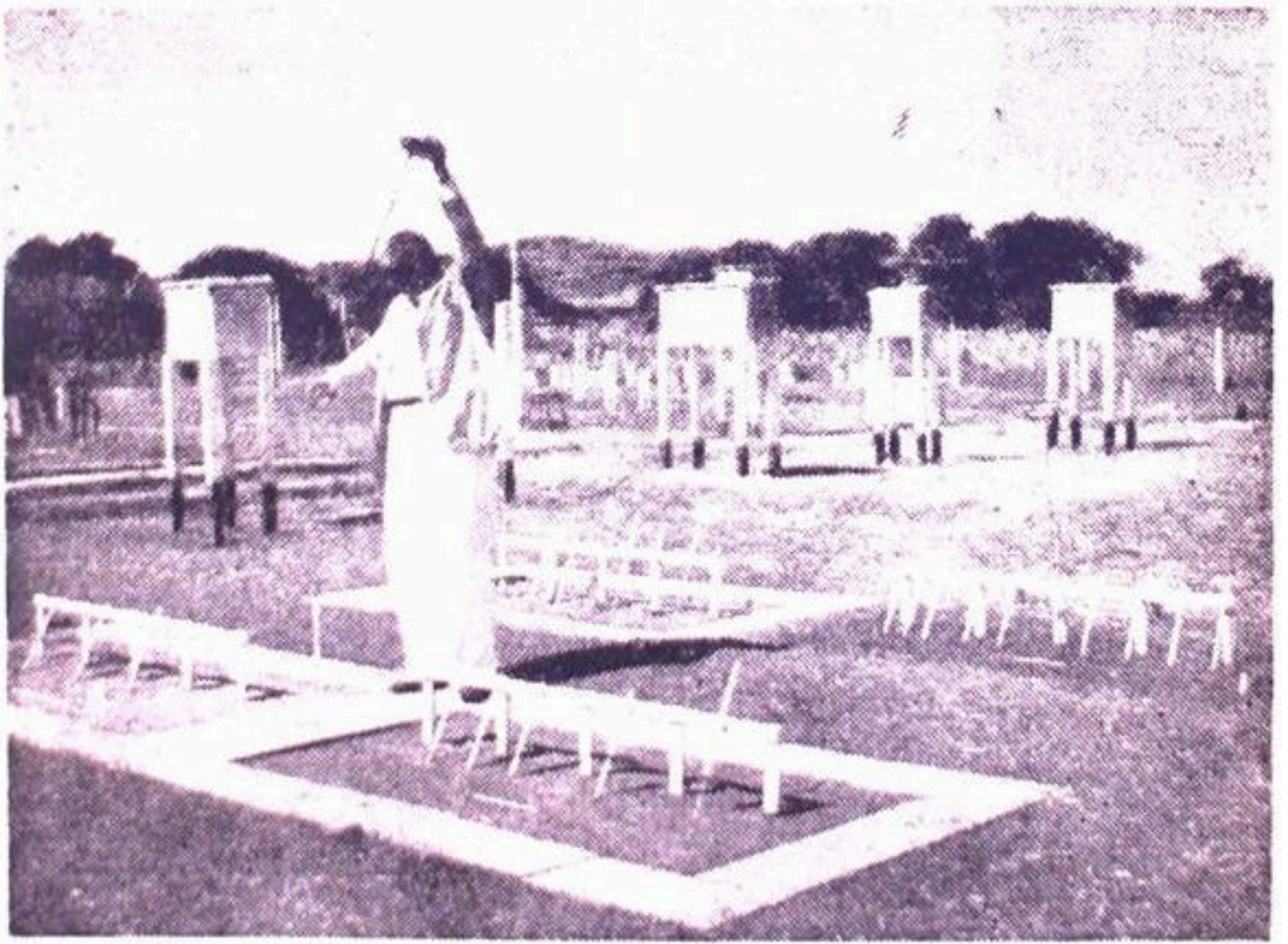


ہوا کی زلفیں ہیں میرے ہاتھوں میں      میرا بازو پہ ہے عرشِ اعظم  
فضا میں پرواز کر رہے ہیں      میرے تدبیر کے نقشِ محکم  
سمندروں کی حسین دنیا سے      جن کے لایا حسین مرنی  
حقیر اہم کار از پا کر      جبیں تم میرے کو جلا دی

آج کے انسان کو سائنس کی بدولت بہت اعلیٰ مواقع اور وسیلے  
میں ہیں کہ وہ فطرت سے، کارخانوں سے، نئی ایجادوں سے، ایسی توانائی  
سے اور نئی روشنی سے اپنے رہن سہن کو سکھ اور خوشحالی سے بھر دے۔  
زندگی میں صحت، خوبصورتی اور پائیداری کے امکانات بڑھائے  
بے چینی کی زندگی سے آزادی حاصل کرے اور اپنی ترقی کے راستے صاف  
اور ہموار کرتا جائے۔ انسان کی عظمت اس کی ترقی یافتہ معاشرت  
اس کی خوشحالی کی چابی سائنس کے ہاتھ میں ہے۔

نقشِ محکم : مضبوط نشان	قناعت : تسلی
جبیں : ماتھا	عالم رنگ دلو : لچپیوں سے بھری ہوئی دنیا
جلا : روشنی	ملکِ عدم : اگلا جہاں یا دوسری دنیا
عرشِ اعظم : آٹھواں آسمان	تصرف : قبضہ یا اختیار
پرواز : اڑنا	دسترس : پہنچ
تدبیر : سوچ بوجھ	بازو پہ : کھیل کی جگہ





ایک ماہر موسمیات آلوں سے موسم کا حال ریکارڈ کرتے ہوئے



## موسم کا حال اور موسمیات

ہم ہر روز صبح و شام ریڈیو اور اخباروں میں موسم کی پیشگوئی کی خبریں سنتے اور پڑھتے ہیں لیکن ہم میں سے بہت کم لوگ جانتے ہیں کہ موسم کی سائنس کیا ہے؟ فضائی کرہ میں آبا و ہوا سورج کی حرارت، بادلوں کی نقل و حرکت، ہوا کی رفتار اور فضائی دباؤ سے موسم میں جو تبدیلی دن رات ہوتی رہتی ہے اسے موسمیات کہتے ہیں۔

ہوا کے رخ اور بادلوں کی رفتار کا جائزہ لیتے ہوئے ایک عام آدمی بھی کچھ نہ کچھ اندازہ کر سکتا ہے لیکن ایسا اندازہ ایک دوسری ہوا کا دوسرے سائنس کی نظر سے ایسا جس پر زیادہ بھروسہ نہیں کیا جاسکتا تیسرے اس پیش گوئی کی اہمیت صرف مقامی ہوگی کیونکہ عام آدمی اس پاس کے موسم کو اپنی نظر میں نہیں رکھتا۔ ظاہر ہے کہ ایسی پیش گوئی



پریم زیادہ دار و مدار نہیں رکھ سکتے۔

جو پیش گوئی ایک موسمیات کا ماہر کرتا ہے۔ وہ کئی باتوں پر دار و مدار رکھتی ہے وہ آس پاس کی جگہوں سے درجہ حرارت، ہوا کا رخ، رفتار، فضا کی دباؤ، بادلوں کی قسمیں اور ان کی بلندی و بارش کی مقدار وغیرہ کے اعداد و شمار حاصل کرتا ہے۔ ان سب کا تجزیہ کرنے اور نتیجہ نکالنے کے بعد آنے والے موسم کی پیش گوئی کرتا ہے۔

سطح زمین پر جس پر ہم انسان لیتے ہیں اس کے اوپر فضائی گرہ کا موسم کافی حد تک ہمارے ہاں کے موسم کا ذمہ دار ہوتا ہے۔ اس فضا میں لگ بھگ اسی فیصدی نائٹروجن اور بیس فیصدی آکسیجن ہوتی ہے کچھ عنصر کاربن ڈائ آکسائیڈ اور پانی کے بخارات کا بھی ہوتا ہے۔ گرم اور مرطوب ہوا میں ان چیزوں کا حصہ لگ بھگ چار فیصدی تک ہو جاتا ہے جو جن سے زمین سے اوپر فضا میں جاتی ہے۔ فضائی دباؤ اور درجہ حرارت ہوا سے کم ہو جاتا ہے۔ یاد رہے کہ زمین پر جو گرمی موجود ہے وہ سورج کی کرنوں کی بدولت زمین میں جذب ہو کر پھر فضا میں پھیل جاتی ہے نہ کہ سورج کی کرنوں سے براہ راست پیدا ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اونچی سے اونچی فضا میں ہوائی جہاز جو سطح زمین کے مقابلے میں سورج کے زیادہ نزدیک ہو جاتا ہے وہ زیادہ ٹھنڈی فضا میں اڑتا ہے۔



کہا جاتا ہے کہ فضائی دباؤ سطح زمین پر اوسطاً ایک ہزار ملی بار کا ہوتا ہے اس دباؤ کو ناپنے کا پیمانہ ملی باری ہے اور اسے بیرومیٹر سے ناپتے ہیں بیرومیٹر فضائی دباؤ کو ناپنے کا ایک خاص آلہ ہے۔ درجہ حرارت کے لحاظ سے فضائی دباؤ ہر ایک ہزار فٹ کی بلندی میں تین درجہ فارن ہیٹ کی شرح سے کم سے کم تر ہوتا جاتا ہے اور یہ حالت ٹراپوسفر TROPOSPHERE - تک رہتی ہے ٹراپوسفر سے جوئی حد شروع ہوتی ہے اسے ٹراپوپاز کہتے ہیں۔ یہ ٹراپوپاز وہ سطح ہے جو سطح زمین سے لے کر اوپری فضا میں چار میل سے گیارہ میل تک پائی جاتی ہے۔

## ہوا کا درجہ حرارت

ہوا کا درجہ حرارت یعنی تپش کا درجہ تھر مو میٹر سے حاصل کیا جاتا ہے۔ فضا کے دباؤ کی طرح درجہ حرارت بھی اوپر کی فضا میں آہستہ آہستہ کم ہوتا جاتا ہے اور یہ حالت ٹراپوپاز تک رہتی ہے۔ ماہر موسمیات دو قسم کے تھر مو میٹر استعمال کرتا ہے۔ ایک خشک تھر مو میٹر دوسرے مرطوب یا کئی والا تھر مو میٹر۔ ان دونوں کے فرق سے جو درجے ریکارڈ ہوتے ہیں ان سے ہوا کی کئی کا حال معلوم ہوتا ہے یا درجہ حرارت دن رات کم از زیادہ ہوتا رہتا ہے۔ کم سے کم درجہ حرارت پو پھٹنے سے ایک



دو گھنٹے پہلے اور زیادہ سے زیادہ درجہ حرارت دوپہر کے دو سے چار بجے تک ہوتا ہے۔ یہ درجہ حرارت موسم کی تبدیلی کے ساتھ بدلتا رہتا ہے۔ ظاہر ہے کہ دنیا میں حرارت کا ذریعہ صرف سورج ہی ہے چنانچہ یہ حرارت سورج کی تپش ہی کو ریکارڈ کرتی ہے۔ حسب فضا میں سورج کی شعاعوں سے حرارت تیز ہوگی تو درجہ حرارت زیادہ سے زیادہ اور جب زمین سے رات گئے تک یہ تپش خارج ہو جائے گی۔ تو درجہ حرارت کم سے کم ہو جائے گا۔ اب ہوا کے رخ کا حال سنئے:

ہوا کا رخ مرغ باد نما سے جانچا جاتا ہے۔ لوہے کا مرغ ایک سلاخ پر کسا ہوتا ہے۔ جو ہر وقت ہوا کے رخ کے ساتھ ساتھ اپنا رخ بدلتا رہتا ہے۔ جس طرف کو ہوا چلتی ہوگی اسی طرف کو اس کا رخ ہو جاتا ہے۔ ہوا کی رفتار کو ایک اور آلہ اپنی مومیٹر (ANEMOMETER) کے ذریعہ فی گھنٹہ فی میل کے حساب سے ریکارڈ کیا جاتا ہے۔ یاد رہے کہ سطح زمین سے کچھ بلندی تک ہوا تیز اور تند ہوگی اس کی وجہ یہ ہے کہ سطح زمین پر اونچی اونچی عمارتیں، درخت وغیرہ ہوا کو آزادی سے چلنے نہیں دیتے۔ زمین سے ذرا اونچی سطح پر کوئی مخالف ہوا نہیں ہوتی۔ رات کو ہوا زمین سے اوپر کی سطح پر سرد ہو جاتی ہے اور بھاری ہونے کی وجہ سے اوپر نہیں اٹھ سکتی۔ حالانکہ اونچی سطح پر تیز ہوا چلتی رہتی ہے۔ صبح سورج نکلنے پر سطح زمین کی



ہوا گرم ہونا شروع ہو جاتی ہے اور آہستہ آہستہ اوپر کی ہوا میں گھل مل جاتی ہے یہاں تک کہ سطح زمین کی ہوا اور اوپر کی ہوا سب برابر ہو جاتی ہے بارش کو مقیاس المطر سے مپتے ہیں اس کا بیان آگے پڑھے گا علم موسمیات میں بادلوں کی بلندی ماپنے کے لئے آسمان کے رنگ کو نظر میں رکھتے ہیں۔ یعنی نیلگوں آسمان، بادلوں سے بھرا آسمان اور دھندلا آسمان اس حالت کو بیان کرنے کے لئے آسمان کو ذہنی حساب سے آٹھ حصوں میں بانٹ دیتے ہیں۔ اب ماہر موسمیات سطح زمین سے صرف یہ لکھتا ہے کہ آسمان کے ان آٹھ حصوں سے کتنے حصے بادلوں کی وجہ سے اوجھل ہوتے ہیں۔ یہ تو ہوا بادلوں کے تودوں کے متعلق اب ان کی بلندی کے متعلق سمجھ لیجئے سطح زمین سے  $\frac{1}{4}$  ہزار فٹ تک کی بلندی کے بادل نخلی بلندی کے بادل کہلاتے ہیں اور اس سطح سے بیس ہزار فٹ تک کی بلندی کی سطح تک درمیانی بلندی کے اور بیس ہزار فٹ سے اوپر کی بلندی کے بلند بادل کہلاتے ہیں۔ بادل لگ بھگ دس قسم کے ہوتے ہیں۔ ان میں موسلا دھار بارش برسانے والے اور ہلکے ہلکے کالے بھی ہوتے ہیں۔ کبھی کبھی یہ بادل اتنے نیچے ہوتے ہیں کہ فضا میں دھند کی شکل میں پھیل جاتے ہیں کئی بار یہ بادل اتنے خطرناک ہوتے ہیں کہ اگر کوئی ہوائی جہاز ان میں الجھ جائے تو اس کی حالت اس طرح کی ہو جاتی ہے جس طرح بھنور میں کشتی کی۔



## بارش کی پیمائش

مقیاس الطر کے ذریعہ ایک جگہ جو بارش ہوتی ہے اسے درج کرتے رہتے ہیں۔ اس طرح سے سالانہ بارش۔ ماہوار بارش۔ زیادہ سے زیادہ بارش والے مہینوں اور کم سے کم بارش والے مہینوں کا ریکارڈ قائم ہو جاتا ہے یہ طراد لچپ نکتہ ہے کہ صحارا کے جنگلوں میں دس بارہ برس میں صرف ایک بار بارش ہوتی ہے اور چرا پونجی (آسام) میں ایک سال میں تقریباً نو سو پانچ انچ بارش ہوتی ہے۔ حرارت، ہوا، بادل اور بارش کی تفصیلات جب مختلف جگہوں سے مرتب کر کے ایک مرکز پر جمع ہو جاتی ہیں تو ان کی امداد سے ایک نقشہ مرتب کیا جاتا ہے جس میں سارے اعداد و شمار درج کر دیتے جاتے ہیں۔ اس نقشے پر ماہر موسمیات آئسو بارز (ISOBARS) کھینچتا ہے۔ یہ وہ لائن ہے جو ایک جگہ سے ہو کر جاتی ہے جہاں ہوا کا دباؤ ایک سا ہوتا ہے ان لائنوں کے علاوہ ماہر موسمیات ان نقشوں پر کم از کم ہوا کے دباؤ کے حلقوں کے حدود کی لائن اور مختلف قسم کی ہواؤں کے نقطوں کو ملاتا ہے۔ اس طرح اس کے سامنے ایک خاکہ کھینچ جاتا ہے اور اسے معلوم ہو جاتا ہے کہ زیادہ دباؤ والے علاقے اور کم دباؤ والے علاقے کون کون سے ہیں اب کم سے کم دباؤ اور زیادہ سے زیادہ دباؤ



کے علاقے کو نظر میں رکھ کر اسے ان کی چال رفتار اور رخ کا حساب کتاب لگانا پڑتا ہے اس کے بعد کہیں آنے والے چوبیس سے چھتیس گھنٹوں تک کے لئے پیش گوئی کر سکتا ہے۔

ماہر موسمیات آئسو بارز (ISOBARS) سے جو دائرے کھینچتا ہے اس سے کئی طرح کے دائرے یا حلقے پڑ جاتے ہیں یہ دائرے یا حلقے ایک خاص معنی رکھتے ہیں۔ ان معنی کی وضاحت صحیح ہونی چاہیے۔ کیونکہ پیش گوئی کا انحصار انہی پر ہوتا ہے۔ ماہر موسمیات کے نقشے پر تیر کے نشان پر جو پنچھ لگائے جاتے ہیں وہ ہوائی شدت کو ظاہر کرتے ہیں اگر آسمان صاف ہو تو دائرہ سفید اور اگر ابرا لود ہو تو ہلکے رنگ سے بھرا ہو اور دائرہ لگاتے ہیں۔ ایک فالتو دائرہ ساکن (جس میں حرکت نہ ہو) ہوا کو ظاہر کرتا ہے۔ بارش کے لئے موٹا نقطہ۔ اور بوندا باندی کی صورت میں صرف ایک ہلکا نقطہ لگاتے ہیں۔

## موسم کا قیاس کیسے؟

بعض اوقات ایسا ہوتا ہے کہ موسم کی پیش گوئی بالکل صحیح ثابت نہیں ہوتی۔ اس کی بھی وجہیں ہوتی ہیں ایک وجہ تو یہ ہے کہ پیش گوئی بڑے لمبے چوڑے علاقے کے لئے کی جاتی ہے جس میں اس نکتے کو خاص طور پر



دھیان میں رکھا جاتا ہے کہ اقتصادیات (اکنامکس) کی تھیوری کی طرح آنے والے موسم میں کوئی تبدیلی نہ ہوگی لیکن بعض اوقات کچھ مقامی ہواؤں کے یکایک کم و زیادہ ہو جانے سے موسم میں تبدیلی ہو جاتی ہے اور اس طرح اندازہ غلط ہو جاتا ہے۔ یہ بڑی دلچسپ بات ہے لیکن عام آدمی اس نقطہ کو نہیں سمجھتا۔ موسم کی پیش گوئی کے سلسلہ میں ماہر موسمیات کو جو مشکلیں سامنے آتی ہیں اس کا ٹھیک اندازہ عام آدمی کو نہیں ہو سکتا۔

فضا کا وہ حصہ جس میں موسم کی تبدیلی خاص طور سے واقع ہوتی ہے اور جس کا اثر زمین کی سطح پر پڑتا ہے۔ سطح زمین سے دس پندرہ میل تک کی بلندی تک ہوتا ہے اس فضائی کپے کو ٹراپوسفر (TROPOSPHERE) کہتے ہیں اگر صرف سطح زمین کے موسم کو نظر میں رکھ کر کوئی موسمی اندازہ لگایا جائے تو ممکن ہے کہ وہ بالکل ٹھیک ٹھیک نہ ہو۔ اس لئے یہ ضروری سمجھا گیا ہے کہ اُپر کی فضا کی کچھ سطحوں کے موسم کا بھی لحاظ رکھا جائے اس فضا کو سمجھنے کے لئے ہائیڈروجن گیس کے بھرے ہوئے خبارے فضا میں اڑائے جاتے ہیں۔ ان خباروں کی اڑان کو تھیوڈولائٹ (THEODOLITE) نامی آلے سے برابر دیکھتے رہتے ہیں۔ یہ آلہ فضا میں ہوا کی رفتار اور رخ کو ریکارڈ کر لیتا ہے وہ فضا میں تیرتا ہوا بالکل آزاد ہوتا ہے وہ کسی اسکیم کا پابند



نہیں ہونا اور فضا میں اسی رفتار سے تیرتا ہے اور اسی رفتار سے اڑتا رہتا ہے جس رفتار سے اسے اپنے ارد گرد کی ہوا لے جاتی ہے سطح زمین پر تھیں ڈو لائنٹ سے ان غباروں کے مشاہدے کئے جاتے ہیں انہیں پائلاٹ ہیلون مشاہدے کہتے ہیں کئی ملکوں میں اس آلے کی بجائے ریڈیو سے ہوا کے رخ و رفتار کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ اس کام کے لئے چھوٹے چھوٹے غبارے ریڈیو کے ایک ہلکے سے آلے کے ساتھ اوپر کی فضا میں اڑا دیئے جاتے ہیں اور سطح زمین پر نصب (فنٹ) کیا ہوا ایک آلہ غباروں کی اڑان کی بدولت ہوا کی رفتار اور رخ کا ریکارڈ کرتا رہتا ہے۔ ان آلوں کو ریڈیو ساؤنڈ (RADIO SONDE) کہتے ہیں اس طرح سے جب اوپر کی فضا کی حالت کا نقشہ ماہر موسمیات کو مل جاتا ہے تو اسے آئندہ موسم کے اندازے میں اس نقشے سے بہت امداد ملتی ہے۔

اس طرح کی پیش گوئی ایک دو دن کے لیے کی جاسکتی ہے لیکن کچھ ایسے وسیعے بھی ہیں جن کی بدولت در چار مہینوں تک کے موسم کا بھی اندازہ ہو سکتا ہے۔ یوں سمجھئے کہ برسات میں جنوری سے مارچ تک کے موسم کو اس ذیل میں رکھ سکتے ہیں۔ اس خیال سے ماہر موسمیات صرف اپنے ملک یا اس پاس کے علاقوں کی موسمی حالت کو ہی اپنی نظر میں رکھتا بلکہ وہ کوشش کرتا



ہے کہ زیادہ سے زیادہ ملکوں کے موسم کے حالات کے نقشہ بنا کر اپنے سامنے رکھ لے اور ان نقشوں پر انحصار کر کے اپنے علاقے کے لئے ایک لمبے عرصہ کے موسم کا اندازہ لگائے۔ بدلتی ملکوں کے موسمی حالات کا ہمارے ملک کے موسم پر کس طرح اثر پڑتا ہے۔ اس کا اندازہ ایک مثال سے واضح ہو جائے گا۔

اپریل اور مئی کے مہینوں میں جنوبی امریکہ میں جو ہوا چلتی ہے یا جنوبی روڈیشیا میں اکتوبر سے اپریل تک جو بارش ہوتی ہے یا مغربی ہمالیہ پر واقع جگہوں پر مارچ اور اپریل کے مہینوں میں جو بارش ہوتی ہے۔ ان سب کا اثر شمال مغربی ہندوستان کی مون سون پر پڑتا ہے۔

دوسری جنگ عظیم نے ماہرین کو ایک اور آلہ عطا کیا جسے راڈر کہتے ہیں۔ راڈر کا اصلی کام دشمن کے ہوائی جہازوں کی اڑان اور ان کے رخ کا پتہ لگانا ہے۔ لیکن یہ آلہ جنگ کے میدان کے علاوہ آج کل دوسرے تعمیراتی اور سائنسی کاموں میں بھی فائدہ مند ثابت ہوا ہے اس کی بدولت ہوائی جہاز طوفانی موسموں میں بھی ہوائی اڈوں پر اترنے میں کامیاب ہو گئے ہیں۔ اور ماہر موسمیات ایک سو میل تک کے موسم کا اندازہ لگا سکتا ہے۔

ریڈیو کی لہریں فضا میں گھومتی ہوئی بادلوں تک جاتی ہیں۔ اور وہاں ٹھوس چیزوں اور ذروں سے ملتے جلتے بادلوں اور پانی کی لہندوں



سے مل جاتی ہیں۔ پھر ان کا ایک عکس شیشے پر انز آتا ہے یہ عکس ہمیں بتاتا ہے کہ فضا میں کن کن نقطوں سے یہ لہریں مل گئی ہیں؛ اس عکس سے یہ اندازہ لگانا آسان ہو جاتا ہے کہ آنے والے طوفان کی شدت کیا ہوگی؟ یا اس کا کم ہونا ممکن ہے یا نہیں۔ اس آئے کی مدد سے بارش کے متعلق خاص طور پر باکسل ٹھیک پیش گوئی کی جاسکتی ہے۔

## زمین کی جنبش

ایک اور آلہ ہے جسے سیمیوگراف (SEISMOGRAPH) کہتے ہیں۔ یہ آلہ سینکڑوں میل دور تک کی جنبش کو ریکارڈ کرتا ہے یہ آلہ نہایت نازک ہوتا ہے زمین میں اگر ذرا سی جنبش یا حرکت ہو تو وہ حرکت اس پر ریکارڈ ہونا شروع ہو جاتی ہے۔

ماہر موسمیات کی زبان ٹیکنیکل ہوتی ہے جسے سائنس کے سمجھنے والے ہی بہتر طور پر سمجھ سکتے ہیں۔ پھر بھی کچھ ترکیبیں دلچسپی سے خالی نہیں آتش نشان لاوا پھٹنے کے بعد فضا میں خاکی رنگ کا دھند لکا سا جما نظر آتا ہے اسے بیشپ کنگ (BISHOP KING) کہتے ہیں۔ زبردست طوفان میں سے اگر آپ نیلگوں آسمان دیکھ سکتے ہوں اور طوفان کا سیدھی اونچائی کا کونہ اگر نظر آجائے تو ایسی حالت کو



بلزائی (BULL'S EYE) کہتے ہیں جب ہلکی ہلکی ٹھنڈی ہوا سمندر کے پانی کی سطح پر لہریں پیدا کرتی ہے تو اسے بلی کا پنچہ (CAT SPAW) کہتے ہیں۔ گرد و غبار کے طوفان کو شیطان (DEVIL) کہتے ہیں۔ ہلکی خشک اور مست کردینے والی ہوا کو ڈاکٹر کہتے ہیں۔ اگر آسمان پر چاند کے علاوہ کسی اور وجہ سے روشنی ہو جائے اور چاند کی روشنی کی سی کیفیت بن جائے تو اسے ماک مون (MOCK MOON) کہتے ہیں۔ بہت سی اونچے بادلوں کے نیچے جو بادلوں کے چھوٹے چھوٹے گائے ادھر ادھر منتقلاتے رہتے ہیں انہیں سگڈر (SCUD) کہتے ہیں۔ قوس و قزح یعنی اندر دھنش کو سن ڈاگ (SUN DOG) بھی کہتے ہیں۔ جب پہاڑیوں کی چوٹیوں پر ایک ہلکی چادر کی شکل کے بادل تیرتے ہوں تو اس کو ٹیبل کلا تھ (TABLE CLOTH) کہتے ہیں۔

## ایک نیا آلہ

حال ہی میں موسم کی پیش گوئی کے لئے ایک نیا آلہ ایجاد ہوا ہے جسے کمپیوٹر (COMPUTER) کہتے ہیں۔ کمپیوٹر پرانے طریقوں سے زیادہ بھروسہ کے قابل ہے امریکہ کے ایک ماہر موسمیات کا کہنا ہے کہ ہندوستان میں جغرافیائی حالات کی وجہ سے موسم کی پیش گوئی



زیادہ مشکل ہے یہی وجہ ہے کہ بالکل صحیح پیش گوئی ایک بہار معلوم ہوتی ہے  
 ویسے پیش گوئی غلط ثابت ہونے یا کچھ صحیح اور کچھ غلط ثابت ہونے کی دو  
 وجہیں ہو سکتی ہیں۔ ایک تو یہ کہ آنے والے موسم کا اندازہ ماہر موسمیات  
 کم و بیش لگاتا ہے۔ فرض کیجئے کہ ماہر موسمیات کی پیش گوئی کے مطابق  
 کسی دور دراز علاقے میں فضائی دباؤ یا طوفان کے آنے کی امید ہو تو  
 یہ طوفان چار گھنٹے کے بعد آ سکتا ہے۔ اگر درمیانی گھنٹوں میں طوفان یا  
 دباؤ کی رفتار بڑھ جاتی ہے یا کم ہو جاتی ہے تو نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ  
 طوفان یا فضائی دباؤ کا اثر پیش گوئی سے کچھ پہلے یا کچھ بعد سامنے آئے گا۔  
 موسمی حالاتیں بھی مختلف علاقوں میں مختلف وقتوں میں اثر انداز  
 ہوتی ہیں۔ دھندل جھل اور ویرانے میں شہر کے مقابلہ میں جلد پھیل جاتی  
 ہے اب اس بات کو ماہر موسمیات کو دھیان میں رکھنا پڑتا ہے پھلے  
 و لونی نئے نئے طریقوں کی مدد سے نقلی بارش برسانے کی کوشش کی گئی  
 ہے جو قدرے کامیاب رہی لیکن اس پر اچھا خاصا خراج آتا ہے خاص  
 طور پر روس نے نقلی بارش کے کئی کامیاب تجربے کئے ہیں۔ آخر روسوں  
 میں بارش کے لگاتار تجربے اور سامنے آئیں گے۔

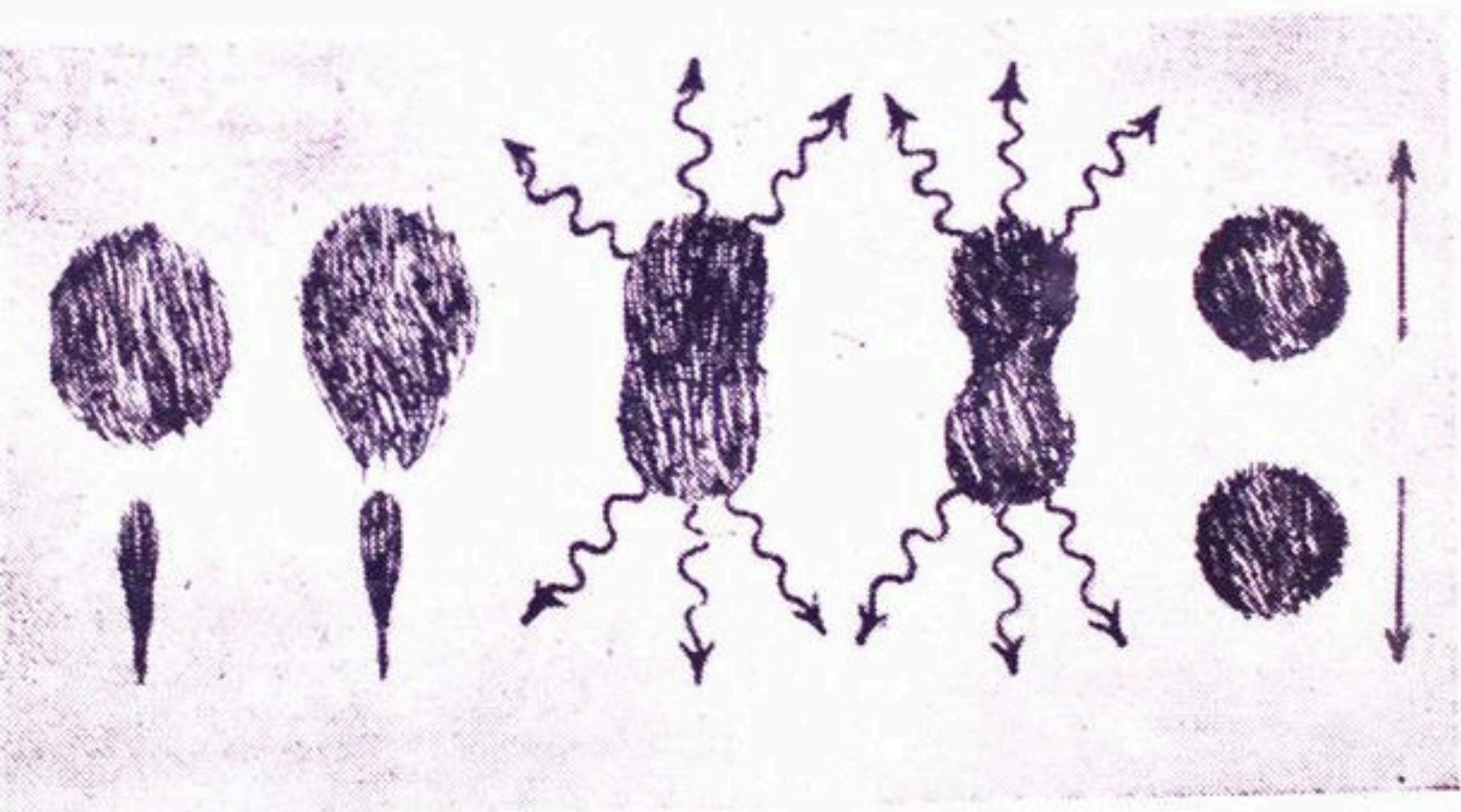


## ایٹمی توانائی

انسانی زندگی میں توانائی (ENERGY) کو بڑی اہمیت حاصل ہے اس کے بغیر زندگی کی کوئی کارروائی یا حرکت یا عمل مکمل نہیں کیا جاسکتا۔ اس کے بغیر ہمارے سب منصوبے بیکار ہو جاتے ہیں خود انسان نہ تو توانائی پیدا کر سکتا ہے اور نہ اسے ختم کر سکتا ہے۔ ہاں یہ ضرور اس کے بس میں ہے کہ اپنی عقل کے بھروسے اور اپنی ضرورت کے مطابق قدرت کی دی ہوئی توانائی کو استعمال کرے یہ توانائی قدرت نے کئی شکلوں میں انسان کو دے رکھی ہے جس سے ہم ہر روز کام لیتے ہیں۔

توانائی ہم حرارت یعنی گرمی، روشنی، بجلی اور آواز سے حاصل کرتے ہیں۔ حرارت براہ راست سورج سے یا کسی چیز کو جلانے سے





یورنیم کو توڑنے کا عمل



ملتی ہے۔ روشنی کا گھر سورج اور تارے ہیں۔ بجلی ہم ٹوائمنو (جوشین سے پیدا کی جائے) سے پیدا کرتے ہیں۔ کئی بار ہم ضرورت کے مطابق حرارت کو بجلی یا روشنی میں بھی تبدیل کر لیتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ قدرت کی دی ہوئی توانائی کے علاوہ ہم مادوں سے بھی کچھ توانائی حاصل کر لیتے ہیں۔ ایک لحاظ سے مادوں سے حاصل کی ہوئی توانائی ایک خاص حد سے زیادہ حاصل نہیں ہو سکتی۔

آج کے مشہور سائنس دان آئن سٹائن نے مادہ اور توانائی کو ایک ہی تصور کرنے پر زور دیا ہے۔ اصل میں مادہ اور توانائی دو الگ الگ چیزیں یا اجزاء نہیں ہیں۔ ایک خاص مادہ سے ایک خاص درجہ کی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے دوسرے الفاظ میں توانائی پیدا کرنے کے عمل کو یوں کہنا چاہیے کہ مادہ کو توانائی میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ اسے مادہ اور توانائی کی برابری کا نظریہ کہتے ہیں۔ سادہ الفاظ میں یوں سمجھ لیجئے کہ کوئی بھی چیز توانائی میں تبدیلی کی جاسکتی ہے اور اسی طرح توانائی کو بھی کسی دوسری چیز میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

## توانائی کیا ہے؟

جب کوئی جلتا ہے تو رکھ بچ جاتی ہے اور باقی کو کھار بن ڈالتی



آکسائیڈ اور دوسری گیسوں کو شکل میں باہر نکل جاتا ہے آئن اسٹائن کے قول کے مطابق جب کوئی چیز توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے تو اس کے جوہر ختم ہو جاتے ہیں اور وہ روشنی حرارت اور دوسری بجلی کی لہروں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہ سب توانائی کی قسمیں ہیں۔ صاف ستارے یوں سمجھ لیجئے کہ جو توانائی حاصل ہوتی ہے اور اس شے کی قیمت یا وزن اور روشنی کی رفتار کے مربع کا حاصل ضرب یا پھر مساوات کی شکل ہوتی ہے۔ (توانائی = مقدار مادہ  $\times$  روشنی کی رفتار)

توانائی کا نام سن کر جوہر یاد آ جاتا ہے۔ یہ جوہر اتنا ہی سادہ ہے جتنا یہ عمل کہ ایک گیند ڈوری سے بندھی ہوئی آپ کے سر کے گرد گھمائی جا رہی ہو۔ اس دنیا کی ہر چیز جوہری سے بنی ہوئی ہے ایک خاص قسم کا جوہر لوہا کہلاتا ہے۔ دوسری قسمیں آکسیجن، تانبا، چاندی، سونا، نائٹروجن، ہائیڈروجن اور کندھک ہیں۔ یہ مختلف چیزیں عناصر کہلاتی ہیں۔ عنصر کی حیثیت سے لوہا ایک خاص قسم کے جوہر سے بنا ہوا ہے اور آکسیجن کا عنصر دوسرے قسم کے جوہر سے مختلف عناصر کے جوہروں کے ملانے سے کئی چیزیں بن سکتی ہیں یہ جوہر خود اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ انسان کی آنکھ اسے دیکھ نہیں سکتی۔ پانی کا ایک قطرہ کئی ارب جوہروں سے مل کر بنتا ہے۔ ایک جوہر کو دیکھنے والے انسان



کی حالت کچھ ایسی ہی ہوگی۔ جیسے وہ کئی میل اونچائی پر سے اڑتے ہوئے دور سمندر میں پانی کے ایک قطرے کو دیکھ رہا ہو۔ اس میں شک نہیں کہ ایسا آدمی پانی کے بہت سے قطروں کے مل جانے کا نتیجہ دیکھ سکتا ہے لیکن وہ کسی صبرت میں بھی پانی کا ایک قطرہ نہیں دیکھ پائے گا۔ مزا یہ ہے کہ جوہر کے اتنا باریک اور چھوٹا ہونے کے باوجود ہم اُسے ایسے آ لے سے دیکھ سکتے ہیں جو خور و دین سے زیادہ طاقتور ہے یہ آ کہ ہمارا تصور یا خیال ہے۔ ہم اپنے خیال کی مدد سے ایک جوہر کو اتنا بڑا کر سکتے ہیں کہ اس کی بناوٹ کا جائزہ لے سکیں۔

انسان نے ہر ممکن طریقے سے توانائی سے پورا پورا فائدہ حاصل کیا ہے کارخانے، ملیں، کھیں، مشینیں، کاریں، لاریاں، ہوائی جہاز سمندری جہاز اگر سچ پوچھئے تو آج کے مشینی زمانے میں زندگی کی ساری حرکت توانائی کے دم بدم سے ہے۔ مگر اتنی بڑی طاقت کو انتہا کرتے ہوئے بھی انسان نے ایک دن یہ محسوس کیا کہ یہ طاقت اس طاقت سے بہت کم ہے جس کی آج کے انسان کو ضرورت ہے۔

چنانچہ انسان نے اپنی کھوج اور لگن سے زمین، ہوا، پانی، سورج، کوئلہ اور تیل سے کم سے کم محنت کر کے اور سستے سستے طریقوں سے کچھ اور توانائی حاصل کرنے کی کوشش کی۔ لیکن اس کے باوجود



انسان نے ایک دن محسوس کیا کہ ایک خاص حد زیادہ توانائی حاصل نہ ہو سکے گی۔ آخر کار سائنس دانوں کے برسوں کے تجربوں کے بعد ایک نئی طرح کی توانائی ظہور میں آئی جسے ایٹمی توانائی یا اٹامک انرجی کا نام دیا گیا۔ ویسے سائنس دانوں کو ابھی تک یہ معلوم نہیں ہو سکا کہ مادہ کو مکمل طور پر توانائی میں کس طرح تبدیل کیا جائے گا۔ ہاں جزوی تبدیلی ضرور کی جا سکتی ہے۔

### ایک پرانا تصور

ایٹمی توانائی کے ظہور میں آنے سے پہلے سائنس دانوں کا یہ خیال تھا کہ نظام قدرت میں زیادہ تر توانائی کا سہ چہترہ صرف سورج ہی ہے اس کی شعاعوں سے روشنی اور حرارت ملتی ہے۔ سورج کی کچھ حرارت پھل پودوں کی نشوونما میں مددگار ثابت ہوتی ہے کچھ زمین کو گرم کرنے، کچھ سمندر کے پانی اور ہوا کو گرم کرنے، اور کچھ فضا کے ذرات کو گرم رکھنے میں خرچ ہوتی ہے۔ اس طرح آگ ہماری موٹروں، ٹرکوں، کاشتکاری کے ٹریکٹروں، ڈیزل گاڑیوں اور ہوائی جہازوں کے گیس انجنوں میں طاقت کا سامان بنتی ہے یا درہے کہ سورج کی حرارت اور روشنی سے زیادہ سے زیادہ توانائی حاصل کرنے کے



علامہ جو کوششیں ایٹمی توانائی پیدا کرنے میں لگائی گئیں ان کا سہرا ان سائنس دانوں کے سر ہے جنہوں نے اس انرجی کو لوگوں سے واقف کرایا اس انرجی کو سائنسدان نیوکلر انرجی کہتے ہیں۔

## ہنری بکرل

نیوکلر انرجی یا ایٹمی طاقت کا انکشاف ایک حسن اتفاق پر ہے ۱۸۹۶ء میں ایک سائنسدان ہنری بکرل نے ایک دن یورینیم کا ایک ٹکڑا ایک میز کے خانے میں رکھ دیا۔ میز کے اس خانے میں بکس کے اندر فولٹو گرافی کی کچھ پلیٹیں رکھی ہوئی تھیں۔ جب وہ پلیٹیں باہر نکالی گئیں تو معلوم ہوا کہ وہ کالی پڑ چکی ہیں۔ سائنس دان کو پہلی بار معلوم ہوا کہ یورینیم دھات سے ایسی کرنیں یا شعاعیں نکلتی ہیں جو بکس کے اندر سے گزر کر فولٹو گرافی کی پلیٹوں کو کالا کر سکتی ہیں۔ دھاتوں سے شعاعیں نکلنے کے اس عمل کو تاب کاری کا نام دیا گیا اس عمل کو انگریزی میں (RADIO - ACTIVITY) کہتے ہیں۔ اس کے بعد دنیا بھر کے سائنسدانوں نے تاب کاری اور ایٹمی طاقت کی اصلیت کو زیادہ سے زیادہ سمجھنے اور اسے انسانی زندگی میں زیادہ سے زیادہ استعمال کرنے کے کئی تجربات کئے۔



سائنس دانوں نے کیمیاوی نظریے دنیا کی سب مادی چیزوں کو عناصر (ELEMENTS) میں بانٹ دیا ہے اور یہ مان لیا ہے کہ جب سے دنیا پیدا ہوئی ہے تب سے یہ طاقت ان میں موجود ہے ان مادوں میں کئی قسم کی دھاتیں شامل ہیں۔ ہر دھات کی کیمیاوی خصوصیت دوسری دھات کی کیمیاوی خصوصیت سے کافی مختلف ہوتی ہے پھر بھی ابھی تک یہ معلوم نہیں ہو سکا کہ لوہا، تانبا، ایلومینیم، کاربن، آکسیجن اور نائٹروجن سے کسی قدر طاقت حاصل کی جاسکتی ہے اس کے علاوہ یہ بھی معلوم نہ ہو سکا کہ ان میں اتنی فالتو انرجی ہے بھی یا نہیں جسے نیوکلیئر طریقوں سے استعمال میں لایا جاسکے۔

یورینیم، پلاٹینم، ٹھیسورم، ایسی دھاتیں ہیں جن سے ایٹمی توانائی حاصل کی گئی ہے۔ مزید ارباب یہ ہے کہ ان میں دھاتوں سے طاقت حاصل کرنے میں کوئی کیمیاوی عمل کی ضرورت ہے۔ نہ آکسیجن کی اور نہ آگ کی۔ یہ طاقت یورینیم کو بکھرنے سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس عمل میں یورینیم کو تھکے تھکے ذرات میں بکھر دیا جاتا ہے اور ان ذرات کو ہم ایٹم کا نام دیتے ہیں۔

ایٹم کیا ہے؟

یہ ایٹم یورینیم کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرہ ہے جو بذات خود قائم



رہ سکتا ہے۔ یہ ایٹمی ذرات اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ ایک پن کی موٹائی میں لاکھوں ایٹم سما سکتے ہیں۔ یہ ذرات تابکاری کی خاصیت رکھتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ یورینیم کو جب ایٹم میں تبدیل کیا جاتا ہے تو کافی طاقت اس عمل میں خرچ ہوتی ہے۔ اس طرح کچھ طاقت تابکاری کی صورت میں ضائع ہو جاتی ہے پھر بھی ایک بہت بڑی طاقت بچ جاتی ہے جسے ہم ایٹمی توانائی کا نام دے کر اپنے کام میں لاسکتے ہیں۔ سائنس دانوں کا ایمان ہے کہ ایک پونڈ یورینیم کو بکھرنے سے تقریباً ایک کروڑ کلو ہارس پاؤر (طاقت) حاصل کی جاسکتی ہے بہت دنوں تک لوگوں کا یہ خیال تھا کہ جوہروں کو یاٹما نہیں جاسکتا۔ آپ سالموں کو جوہروں میں توڑ سکتے ہیں لیکن آپ اس سے آگے نہیں بڑھ سکتے۔ آپ کسی جوہر کے کچھ بڑے یا البیکٹرون الگ الگ کر سکتے ہیں۔ لیکن ان کا کہنا تھا کہ جوہر کا ہر ذرہ توڑا نہیں جاسکتا جیسے جیسے لوگوں نے جوہر پر زیادہ سے زیادہ کھوج کی ان کو معلوم ہوا کہ یہ سب وہم تھا۔ کیونکہ کچھ جوہر پر وٹون خارج کر کے دوسرے عنصر میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔ مثلاً ریڈیم کے ایک جوہر میں جس کے مرکز میں اٹھاسی پروٹون ہوتے ہیں۔ ان میں لگاتار تبدیلی ہو سکتی ہے یہ چھ پروٹون سلسلہ وار خارج کرے گا اور سیسہ میں تبدیل ہو جائیگا



اس عمل میں ریڈیم کا جوہر کربن کی شکل میں کافی توانائی اور حرارت خارج کرتا ہے۔ یہ سب کچھ ایسے عناصر میں ہوتا ہے جو اس طرح سے مختلف عنصروں میں تبدیل ہونے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

نیوکلیئر طریقے سے یورینیم سے جو طاقت حاصل کی جاتی ہے وہ عام طور سے حرارت کی صورت میں ہمارے سامنے آتی ہے یعنی تیزی اور شدت کا دار و مدار انوجی پر ہے۔ یہی حالت ایٹمی بموں کی ہے جن کے دھماکے اور تباہی کا اثر شیکڑوں بموں کے مقابلے میں زیادہ خطرناک ہوتا ہے۔ اس کے لئے ضروری ہے کہ جو توانائی اس عمل سے پیدا کی جائے اس پر ضابطہ یا کنٹرول بھی رکھا جاسکے۔ دوسرے یہ بھی اپنے بس میں ہونا چاہیے کہ ہم جب چاہیں اس کے ردِ عمل کو روک سکیں یہاں بڑی احتیاط کی ضرورت ہے ایسا نہ ہو کہ مادہ وقت سے پہلے ہی دھماکے کی صورت اختیار کر لے اس نظر سے یورپ اور امریکہ کے ملکوں میں سائنسدانوں نے تجربے کئے تاکہ اپنے اپنے ملکوں میں ایسی ایٹمی بھٹیاں قائم کر سکیں جن سے ہر ملک اپنے اپنے طور پر زیادہ سے زیادہ فائدہ اٹھا سکے۔

## رحمت اور زحمت

اگر ایٹمی توانائی ایک طرف باعثِ رحمت ہے تو دوسری طرف



باعث زحمت بھی ہے کیونکہ اسے آئے دن ایٹمی بموں کے دھماکوں کے تجربوں میں بھی استعمال کیا جا رہا ہے۔ جاپان میں دوسری جنگ عظیم میں ہیروشیما کے علاقے میں یورینیم ۲۳۵ سے پیدا کئے گئے ایک ہی دھماکے سے لگ بھگ ایک لاکھ آدمی مر گئے اور تقریباً اتنے ہی زخمی ہوئے۔ بہتر یہی ہے کہ ایٹمی توانائی کو انسانی زندگی کی بھلائی اور ترقی کے لئے تعمیری کاموں میں استعمال کیا جائے اور اسے تباہی و بربادی کے کاموں میں نہ استعمال کیا جائے۔

آج کل سائینس دان ایٹمی توانائی کو علاج، صحت، کھیتی باڑی، آمد و رفت وغیرہ کے کاموں میں استعمال کرنے کے وسیلے اور امکانات تلاش کر رہے ہیں اور انہیں اس میدان میں بڑی کامیابی حاصل ہوئی ہے۔ انسان چاہتا ہے کہ جوہر کو اس طرح سے توڑا جائے جس سے توانائی کی بہت بڑی مقدار حاصل ہو سکے۔ یہی ایٹمی توانائی آج کل پانی کی کشتیاں اور کبلی پیدا کرنے والے کارخانے چلا رہی ہے۔ آج کا انسان ایسا جوہر یا توانائی حاصل کرنا چاہتا ہے جو ناپائیدار ہو۔ جیسا کہ ریڈیم ناپائیدار ہے۔ اس قسم کے ناپائیدار جوہروں کا دوائیوں، کھیتی باڑی، کارخانوں میں بڑا استعمال ہے۔

کچھ ایسی عملی مجبوریاں بھی ہیں جن کی وجہ سے ایٹمی توانائی کا آج



کل استعمال کچھ ضروری سا ہو گیا ہے۔ دنیا کی آبادی بڑی تیزی سے بڑھ رہی ہے کہ اور ایک لحاظ سے آج کے انسان کو انسانی ضرورتوں کو کسی حد تک پورا کرنا بھی ہے۔ ظاہر ہے کہ آج کے صنعتی دور میں ایسی ضرورتیں صرف کارخانوں ہی سے پوری نہیں ہو سکتیں۔ کیونکہ کارخانوں کو چلانے کے لئے کوئلہ، مٹی کا تیل اور پٹرول درکار ہے اور یہ سب چیزیں قدرت کی دین ہیں ہم انہیں مصنوعی عمل سے بڑھا نہیں سکتے یہی وجہ ہے کہ آج کل ایٹمی توانائی کی طرف زیادہ دھیان بڑھ رہا ہے اور برطانیہ، کینیڈا، امریکہ اور روس میں بڑے پیمانے پر ایٹمی بھٹیاں قائم کی جا رہی ہیں۔ ان ملکوں کے سامنے ایٹمی توانائی کو کاروباری کاموں اور صنعتی ترقی کے لئے استعمال کرنے کے بڑے بڑے پلان ہیں اور انہیں عملی طور پر ایسے پلانوں میں بڑی کامیابی حاصل ہوئی ہے۔

ایٹمی توانائی کو پیدا کرنے میں ایک اعتبار سے خطرہ بھی ہو سکتا ہے جیسے یورینیم کی شاعیں صرف حرارت ہی نہیں پیدا کرتیں بلکہ ایسی خطرناک شاعیں بھی پیدا کرتی ہیں جو جاندار چیزوں کو بہت نقصان پہنچا سکتی ہیں۔ کوئی انسان جو ان شاعوں کے سامنے کچھ وقت کے لئے رہے گا۔ بیمار ہو کر مر جائے گا۔ یہی وجہ ہے کہ ایسی شاعوں کو شروع ہی میں موٹی سیمنٹ کی دیواروں یا دوسری چیزوں سے گھرا جاتا ہے۔ کئی فنٹ



موٹی دیواریں شعاعوں کو پہلے بہت مدھم کر دیتی ہیں پھر روک دیتی ہیں لیکن اس عمل میں بھی ایک عجیب خطرہ یہ ہے کہ اس طرح کی شعاعیں خطرناک شعاعیں بھی پیدا کر دیتی ہیں۔ اپنی طرف کی چیزیں جب ان شعاعوں کا اثر لیتی ہیں تو کہنا جاتا ہے کہ وہ "تابکار" (RADIO ACTIVE) ہو گئیں۔ مثال کے طور پر جب ہوا ایک بار اندر جائے گی اور شعاعوں کا اثر لے کر پھر باہر نکل آئے گی تو ہوا نابکار ہو جائے گی، یعنی شعاعوں کا مسموم اثر اس میں ہوگا اور ایسی ہوا میں سانس لینے والا انسان کے لئے نقصان دہ ہوگی۔

## تابکاری کے فائدے

یاد رہے کہ تابکاری کو تعبیری کاموں میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب کسی چیز کے ایک حصے کو تابکار بنایا جائے اور پھر اسے کھاد کے ساتھ ملا کر درختوں میں ڈال دیا جائے تو زراعت کا سائنس دان نہایت باریک قسم کے آلے کی بدولت تابکار کھاد کو درخت کے اندر جاتے ہوئے یا جذب ہوتے ہوئے دیکھ سکتا ہے اس کے علاوہ ایسے سائنس دانوں کو یہ بھی سمجھنے میں مدد ملتی ہے کہ درخت کسی طرح غذا کھاتے ہیں۔ تابکار چیزیں یہ معلوم کرنے کے لئے بھی استعمال



کر سکتے ہیں کہ ہمارے جسم کے حصے اور غدد کس طرح کام کرتے ہیں ایک اور فائدہ یہ ہے کہ تابکاری ڈاکٹروں کو بیماریوں کی پہچان کرنے اور ان کا علاج کرنے میں مدد دیتی ہے

سائنسدانوں نے چھوٹے پیمانے کے تجربوں سے اور بھاری کارخانوں کی بھٹیروں کے استعمال سے یہ ثابت کر دیا ہے کہ ایٹمی توانائی کئی دھنکول سے ہماری ترقی اور خوش حالی کا وسیلہ بن سکتی ہے یورینم۔ ٹھیسورم۔ اور لیڈیم سے ایک خاص قسم کی شعاعیں پیدا کی جاسکتی ہیں جنہیں ایلفار۔ بیٹا اور گاما شعاعوں کا نام دیا گیا ہے۔

گاما شعاعوں کی بدولت بیجوں میں نشور نما کی طاقت کو بڑی حد تک بڑھایا جاسکتا ہے۔ خوش قسمتی سے ایسی شعاعوں سے کھیتی باڑی کے کام کاغ میں ترقی پیدا کرنے کا ایک سیشن نئی دہلی کے پوسا انڈیوسٹری میں پچھلے چند سالوں سے کھل گیا ہے۔ جہاں ان شعاعوں سے بھرپور فائدہ حاصل کرنے کے تجربے کئے جا رہے ہیں (تفصیل کے لئے باب "کھیتی باڑی میں سائنسی ترقی" ملاحظہ ہو)

یہ شعاعیں ڈاکٹری میں بڑی مددگار ثابت ہو سکتی ہیں۔ اگر تجربے کا بیاب ہوتے رہے تو وہ دن دور نہیں جب سرطان (کینسر) جیسے امراض کا علاج انہی شعاعوں کی بدولت کیا جاسکے گا۔





(اوپر) آسٹریلیا کی مدو سے سڈھاری گئی گیہوں کی ایک قسم  
(نیچے) ریڈی ایشن سے پھلوں، پودوں کی تیز نشوونما



بائیو کیمسٹری (BIO-CHEMISTRY) میں فاسفورس اور آئیوڈین کے ریڈیو آئیسوٹوپس آج کل ڈاکٹری علاج میں استعمال کئے جا رہے ہیں ان کی بدولت خون کی گردش کی رفتار جانچی جاسکتی ہے اور ہڈیوں کی کئی قسم کی بیماریوں کا علاج کرایا جاسکتا ہے۔ ریڈیو فاسفورس کی وجہ سے کیڑوں مکوڑوں میں جو کیمیاوی تبدیلیاں ہوتی ہیں وہ جانچی جاسکتی ہیں غرضیکہ سمندری جہاز چلانے میں کھیتی باڑی میں دوا اور خلا میں پرواز کے کاموں میں ایٹمی توانائی سے کافی فائدہ لیا جا رہا ہے۔

## ملکی منصوبے

ہندوستان میں ایٹمی توانائی سے فائدہ اٹھانے کے لئے خاصے منصوبے بنائے گئے ہیں ظاہر ہے کہ صنعتی ترقی کے بغیر کوئی ترقی صحیح معنوں میں ترقی نہیں کہلا سکتی۔ ہندوستان کو بجلی کی بہت ضرورت ہے۔ ۱۹۵۱ء میں ہماری بجلی کا خرچ صرف ستر لاکھ کلو واٹ تھا۔ ملک کی آبادی اور کارخانوں کے کام بڑھ جانے اور تیلین پانچ سالہ منصوبوں کی وجہ سے ہماری کھپت ستر لاکھ کلو واٹ ہوگئی ہے ویسے ہم اب تک صرف دس فی صدی گاؤں تک بجلی پہنچانے



میں کامیاب نہ ہو سکے۔ اس کا مطلب ہے کہ ہمیں لاکھوں کلو واٹ مزید بجلی کی ضرورت ہے۔

بجلی پانی اور کوئلہ سے بھی پیدا کی جاسکتی ہے اور آج بھی پیدا کی جا رہی ہے۔ لیکن اس میں کئی مشکلیں اور مسئلے ہیں ایک اندازے کے مطابق پانی کی بدولت زیادہ سے زیادہ چار سو تیس لاکھ کلو واٹ بجلی پیدا کی جاسکتی ہے ظاہر ہے کہ یہ بجلی ہماری ملکی ضرورت سے بہت کم ہوگی۔ یہی حال کوئلہ سے بجلی تیار کرنے کا ہے کیونکہ کوئلہ صرف کانوں سے نکلتا ہے جسے ہم اتنی مقدار میں حاصل نہیں کر سکتے۔ جتنی مقدار میں ہمیں ضرورت ہے۔

ملک میں دوسرے پنج سالہ پلان کے مطابق پانچ سو چالیس لاکھ ٹن سالانہ کوئلہ حاصل کرنے کا منصوبہ کامیاب رہا۔ امید ہے کہ ۱۹۸۶ء تک کوئلے کی پیداوار چار ہزار لاکھ ٹن سالانہ تک پہنچ جائے گی۔ لیکن بجلی پیدا کرنے کے علاوہ کوئلہ اور کئی کاموں میں استعمال ہوتا ہے ان میں گھریلو تجارتی اور کارخانوں کی ضرورتیں بھی شامل ہیں۔ ایک شمار کے مطابق دیکھا گیا ہے کہ بجلی پیدا کرنے کے لئے صرف دس سے پندرہ فیصدی تک کوئلہ خرچ کیا جاسکتا ہے اور باقی دوسرے کاموں میں خرچ کیا جاتا ہے یہ دوسرے کام بھی



بہت ضروری ہیں اور انہیں ہم بالکل نظر انداز نہیں کر سکتے۔

## ڈاکٹر بھا بھا کی رہنمائی

ایٹمی توانائی کمیشن کے مشہور سائنسدان مرحوم ڈاکٹر بھا بھا کی رہنمائی میں ہمارے ملک میں ایٹمی توانائی کے وسیلوں کو بڑھانے کی کئی سالوں سے پوری کوشش کی جا رہی ہے۔ ایک پروگرام کے مطابق تاراپور میں ایٹمی توانائی کا ایک مرکز اکیاون کروڑ روپے کی لاگت سے تعمیر کیا جائے گا جس میں سترہ روپے فی کلوواٹ کی شرح سے یورینیم دھات سے بجلی تیار کی جائے گی۔ خیال ہے یہ ایٹمی بھٹی ایک بہت بڑی رقم خرچ کرنے ہی پر کامیاب ہو گی۔

کہا جاتا ہے کہ ہندوستان میں بھینورم دھات یورینیم کے مقابلے میں زیادہ مقدار میں پائی جاتی ہے۔ بھینورم کو ایک الگ ایٹمی بھٹی کے لئے رکھا جا رہا ہے۔ جوں جوں ایسی بھٹیاں کامیاب ہوں گی بھینورم کی تلاش کے منصوبے پر تیزی سے عمل ہونا شروع ہو جائے گا تاکہ یہ دھات ہماری تعمیر و ترقی میں ہاتھ بٹا سکے۔ ایک ایٹمی بجلی گھر۔ ہندوستان اور کینیڈا کے ملے جلے عمل سے بن کر تیار ہو رہا ہے اس کے علاوہ دوسرا ایٹمی بجلی گھر بھی قائم کیا جا رہا ہے۔



ایٹمی توانائی کو ترقی اور تعمیر کے کاموں میں استعمال کرنے کے لئے ان دونوں سائنس دانوں نے کئی پروگرام پیش کئے ہیں۔ روس میں لگ بھگ دس سال سے ایٹمی توانائی پر کام ہو رہا ہے۔ توانائی سے بجلی پیدا کرنے کے منصوبے میں برطانیہ سب سے آگے ہے۔ امریکہ نے بھی ایک پروگرام ترتیب دیا ہے۔ جینوا میں ایٹمی توانائی پر تیسری کانفرنس میں توانائی سے زیادہ سے زیادہ بجلی پیدا کرنے کے کئی پلانوں اور مشوروں پر بحث ہوئی۔

اگر ایٹمی توانائی بڑے پیمانے پر ہندوستان اور دوسرے ملکوں میں استعمال کرنے کے پلان کامیاب ہوتے رہے تو وہ دن دور نہیں جب ضرورتیں چھپی ہوئی یہ عظیم طاقت انسان کی بہت سی مالی مشکلوں کو سلجھانے میں مددگار ثابت ہوگی۔



## بجلی کی کہانی

اردو میں برق انگریزی میں الیکٹریسیٹی اور ہندوستانی زبان میں اسے بجلی کہتے ہیں اور یہ اتنا عام لفظ ہے کہ ہر بوڑھا، جوان، بچہ، عورت مرد، پڑھا، ان پڑھا سب اس کے نام اور اس کے کرشموں سے واقف ہیں دراصل بجلی کے بغیر آج کی زندگی بہت مختلف ہوتی اپنے چاروں طرف دیکھئے۔ ٹیلی فون۔ ٹیلی ویژن۔ پنکھے۔ ریفریجریٹر۔ سینما، ریڈیو۔ روشنی کے قمقمے۔ چائے گرم کرنے، آگ سینکھنے کے ہر سب بجلی ہی کے مختلف کمال ہیں۔

بجلی کی پرانی کہانی سینے۔ آج سے لگ بھگ اڑھائی برس پہلے یونان کے ایک مشہور سائنس دان طالیس نے ایک تجربہ کیا۔ اس نے کہرے کے ایک ٹکڑے میں چمک پیدا کرنے کے خیال سے اسے اپنی قمیض سے رگڑا



وہ بہت حیران ہوا کہ یہ ٹکڑا سوکھے ہوئے پتوں کو اپنی طرف کھینچنے لگا۔ اس نے نتیجہ نکالا کہ یہ وصف کہہ رہا میں ہے کہ وہ ہلکی پھلکی چیزوں کو اپنی طرف کھینچتا ہے چنانچہ ٹائیس نے اپنی طرف کھینچنے کے اس عمل کا نام الیکٹری سٹی رکھ دیا۔ تب سے یہ نام مشہور ہے۔

اس کے بعد کئی سائنسدانوں کے تجربوں سے یہ معلوم ہوا کہ کہہ رہا کہ علامہ ہیرے۔ ابرق۔ گندھک اور شیشے میں بھی ایسی مقناطیسی کشش موجود ہوتی ہے یہ بڑی مزیدار بات ہے کہ شمع میں مقناطیس کے متعلق یہ علم تو سائنس دانوں کو ضرور ہو گیا تھا اگر اسے آزادی دی جائے تو یہ ہر وقت شمال کی طرف ہوجاتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں اگر مقناطیس لوہے کو کسی دھاگے یا رسی سے لٹکا دیا جائے تو یہ گھوم کر یقیناً شمال کی طرف رخ کرے گا۔ لیکن اس سے زیادہ سائنسدان یہ نہ جان سکے کہ مقنا اور بجلی کی لہروں میں کوئی قریبی رشتہ ہو سکتا ہے یا نہیں۔

## تین بنیادی نام

یہاں تین سائنسدانوں کی تحقیق کا ذکر ضروری ہے سب سے پہلے اٹلی کے ایک سائنسدان والٹا نے یہ ثابت کیا کہ تانبے اور حبت کی پلیٹوں کو چھونے سے ایک برقی رو کا احساس ہوتا ہے اس تحقیق کی



وجہ سے ایک بیٹری کا جنم ہوا اور بجلی کے دباؤ کی اکائی کا نام سائینس دان کے نام پر واٹ رکھا گیا۔ یہ تھا بجلی کی سائنس میں پہلا نام۔

اس کے لگ بھگ تیس برس بعد ایک فرانسیسی سائینس دان ایمپیر نے یہ معلوم کیا کہ بجلی کی رو سے مقناطیسی طاقت جنم میں آ جاتی ہے اس برقی رو کی اکائی کا نام ایمپیر سائینس دان کے نام پر ایمپیر رکھا گیا یہ تھا بجلی کی سائنس میں دوسرا نام۔

چند سالوں بعد ایک جرمن سائینس دان نے اپنی تحقیق سے یہ ثابت کیا کہ برقی رو میں دھات کی تار کی موٹائی لمبائی بڑے معنی رکھتی ہے اس سائینس دان نے اسے برقی رو کی اکائی کا نام دیا اور اسے اوہم سے یاد کیا جانے لگا۔ چنانچہ یہ نام آج بھی زبانِ روزِ خاص و عام ہے۔

اب ایک سہرا ایک امریکی سائینس دان فرنیکلن کے سر بھی رہا جس نے ۱۷۵۲ء میں ایک تجربہ سے یہ ثابت کیا کہ آسمانی بجلی بھی ایک طرح کی بجلی کی رو کہی جاسکتی ہے۔ اس سائنس دان نے یہ بھی معلوم کیا کہ بجلی کی طاقت مثبت بھی ہوتی ہے اور منفی بھی۔ ۱۸۳۷ء میں انگلستان کے ایک سائینس دان ڈیمیکل فریڈ نے بجلی پر مزید معلومات کے تجربے کئے اور امریکہ میں ہنری نامی سائینس دان نے مقناطیسی طاقت سے بجلی پیدا کر کے دکھا دی اس طرح کے تجربوں سے بجلی پیدا کرنے کا وسیلہ معلوم ہو گیا۔



بجلی کی کہانی میں ایڈرلین سائنسداں کا ذکر بھی ضروری ہے۔ اس نے سب سے پہلے ڈیزائن ترتیب دیا جو ایک بجلی گھر کا تھا۔ بعد میں یہ کارخانہ بنا۔ اس طرح لٹل نامی ایک ماہر نے بجلی کی ایسی مشینیں بنائیں جو اے۔ سی بجلی کو بنانے اور اسے وسیع پیمانے پر استعمال کرتے کیلئے ضروری تھیں۔

مورس سائنسداں نے بجلی کو تار کے ذریعہ پیغام بھیجنے کے لئے استعمال کیا۔ اور ریل نے ٹیلیفون کے ذریعہ پیغام بھیجنے کا سلسلہ ایجاد کیا۔ ان دونوں کے علاوہ مارکونی کا نام خصوصاً قابل ذکر ہے جس نے ریڈیو کی ایجاد کا سہرا اپنے سر لیا۔ اس کے بعد کئی دوسرے سائنسداں نے نئے نئے تجربوں سے نئی نئی ایجادیں کیں۔ جو بجلی کی تاریخ میں سنہری حروف سے لکھی جائیں گی۔

## پانی کے بجلی گھر

بجلی کی ایجاد نے انسان کی زندگی کو بڑا سکھ اور آرام بخش ہے۔ بجلی کئی طرح سے تیار کی جاتی ہے۔ جو انسان کے بیسیوں کاموں میں استعمال ہوتی ہے سب سے زیادہ کام سورج کرتا ہے سورج کی گرمی ہی کی بدولت سمندروں، دریاؤں کا پانی بخارات بن کر دوبارہ



پانی کی صورت میں برستلہ ہے پھر ندی نالے و دریا پانی سے بھر جاتے ہیں۔ یہ پانی بجلی گھروں کو جنم دیتا ہے بھاکڑہ ڈیم اس کی زندہ مثال ہے۔

پانی کے زور اور طاقت سے ایک پیہا گھومتا ہے جسے ٹربائن کہتے ہیں اس ٹربائن سے مقناطیس رکا ہوتا ہے جو اس کے ساتھ ساتھ گھومتا رہتا ہے۔ یہ مقناطیس اور تانبے کے تاروں کے سلسلہ کو جنیر پڑھتے ہیں۔ پانی کے بجلی گھروں کو چلانے کے لئے کر دروں میں پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس پانی کو پہلے ایک جگہ اکٹھا کر کے اس کے بہاؤ کو باندھ دیتے ہیں۔ پانی کو ایک جھیل نما جگہ پر اکٹھا کرتے ہیں جو بجلی گھر سے اونچی کی سطح پر واقع ہوتی ہے تاکہ جب پانی کے بہاؤ کو رواں کیا جائے تو پانی بڑی تیزی سے اونچی سطح سے نیچی سطح پر گرے اور ٹربائن کو زبردست طاقت سے چلا سکے جو پانی ایک دھار اور زبردست طاقت سے گرایا جاتا ہے اس کی رفتار تقریباً دو سو میل فی گھنٹہ سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ ایسے بجلی گھر زیادہ تر پہاڑوں کی چوٹی پر بنائے جاتے ہیں تاکہ اونچی نیچی سطحیں قدرتی طور پر میسر ہوں۔ یہ بڑا دلچسپ ہے کہ پانی کی دھار ٹربائن پر گرا کر پھر اسے ندی نالوں کی شکل میں بہا دی جاتی ہے تاکہ یہ پانی دوبارہ دوسرے کاموں میں استعمال ہو سکے۔



## سیٹم سے بجلی

ایک طرح کی بجلی بھاپ یا سیٹم کے ذریعہ بجلی گھروں میں تیار ہوتی ہے۔ یہ سیٹم کوئلوں، تیل، یا گیس سے تیار کی جاتی ہے۔ اس بجلی کا عمل سمجھ لیجئے۔ اس طرح کے بجلی گھروں میں بہت بڑے بڑے بائیلروں میں سینکڑوں نلوں کے اندر پانی ابلتا رہتا ہے ایسے بائیلر کہیں کہیں بارہ منزلوں کے ہوتے ہیں۔ پانی ابل کر بھاپ کی شکل اختیار کر لیتا ہے پھر اسے بڑے بڑے ٹربائن پر پھینکا جاتا ہے۔ جس سے ٹربائن گھومنے لگتا ہے اور اس کی وجہ سے مقناطیسی سطح بھی تاروں کے ساتھ ساتھ گھومنے لگتی ہے اس عمل سے جو بجلی پیدا ہوتی ہے اس کی رفتار ایک لاکھ چھیاسی ہزار میل فی سیکنڈ ہوتی ہے۔

عام طور پر سیٹم کے ذریعہ بجلی پیدا کرنے کے لئے بجلی گھر کوئلہ جلاتے ہیں اور جس جگہ پر کوئلہ میسر نہ ہو اور ادھر ادھر سے منگانے میں زیادہ خرچ آتا ہو وہاں گیس اور تیل کا استعمال کر لیا جاتا ہے۔ ایسے بجلی گھروں میں یہ بات بڑی دلچسپ ہے کہ ایک ہی پانی کوئی بار استعمال کیا جاسکتا ہے اس کا اصول یہ ہے کہ ٹربائن کو رواں کرنے کے بعد سیٹم ایک کنڈنسر میں چلی جاتی ہے اس کنڈنسر میں بہت سی نلیاں لگی ہوتی



ہیں جن میں ہر وقت سرد پانی چلتا رہتا ہے۔ بھاپ ان نالیوں کے ارد گرد جھکر رکتی ہے اور آخر کار ٹھنڈی ہو کر دوبارہ پانی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اس پانی کو دوبارہ بائیلروں میں بھاپ بنانے کے لئے بھیج دیا جاتا ہے۔ یہ قابل ذکر ہے کہ دنیا میں سب سے زیادہ بجلی اسی عمل سے پیدا کی جاتی ہے

آج کے دور میں سائنسدانوں نے یہ محسوس کیا کہ ان سب وسیلوں سے بجلی پیدا کرنے کی آخری ایک حد ہے۔ دوسرے یہ تمام وسیلے آج کل ہر جگہ میسر نہیں ہوتے۔ چنانچہ سستی اور بھاری پیمانے پر بجلی پیدا کرنے کے لئے آج کل یورینیم کا استعمال کیا جا رہا ہے۔ جس جگہ یورینیم کا استعمال ہو اسے ایٹمی بجلی گھر کہیں گے (اس کا ذکر ایٹمی توانائی کے باب میں پڑھیے)۔ بجلی نے انسان کی زندگی میں بڑا آرام پیدا کیا ہے اس نے انسان کو کئی طرح کی آسانیاں دی ہیں گرمی ہو یا روشنی، نقل و حرکت کا کام ہو یا بھاگ دوڑ کا۔ چھوٹے پیمانے کا کام ہو یا بڑے پیمانے کا۔ بجلی کا کمال زندگی کے ہر پہلو، ہر موقع اور ہر منزل پر دیکھنے میں آتا ہے۔

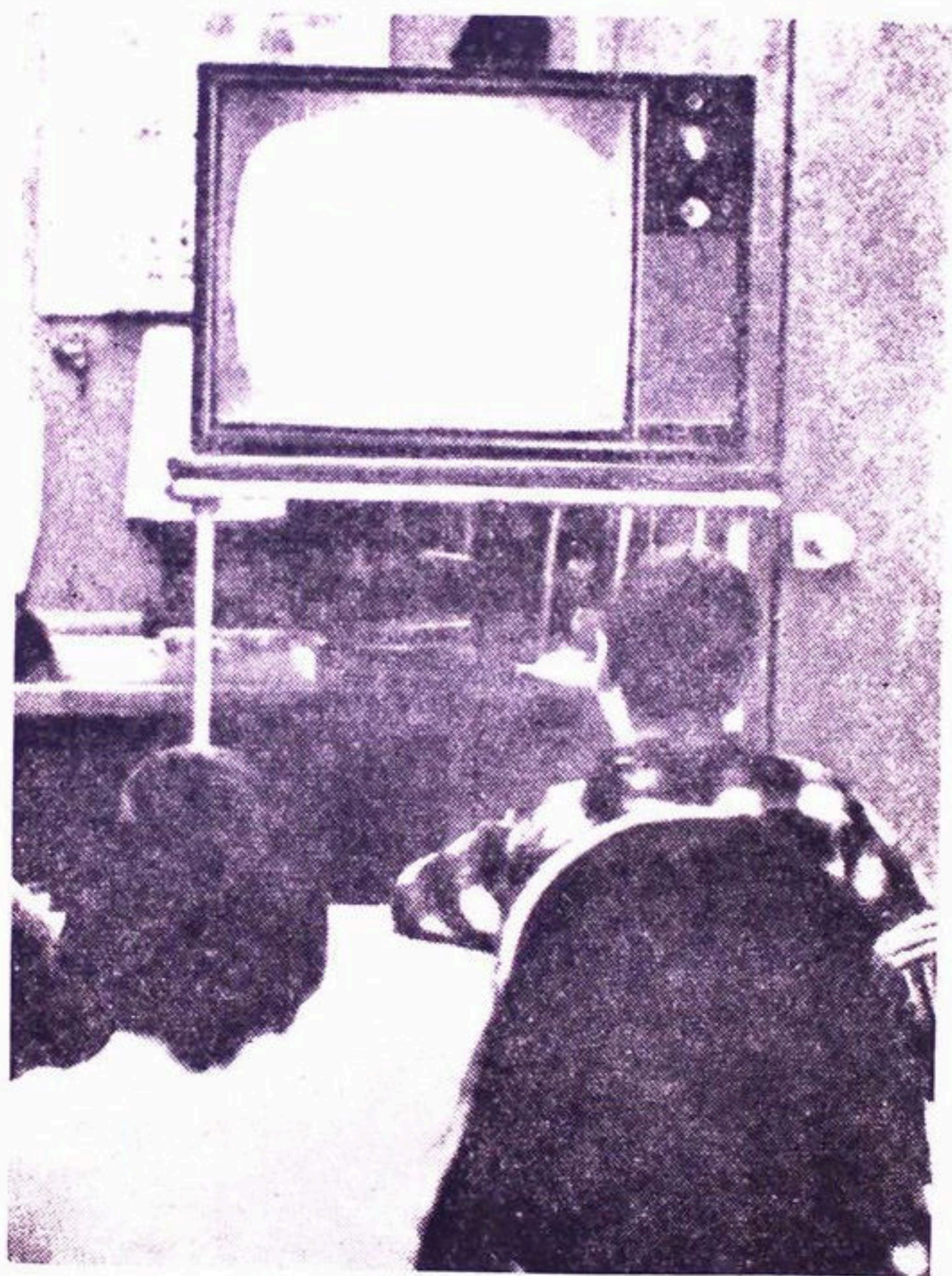


## ٹیلی وزن سائینس کا جدید کرشمہ

آج کی سائینس کے عجیب و غریب کرشموں میں ٹیلی وزن کا نام آسانی سے لیا جاسکتا ہے خوردبین، دوربین، سینما اور ریڈیو نے دنیا کو حیرت میں ڈال دیا تھا۔ اب ٹیلی وزن کی ایجاد نے انسان کی حیرت میں دونا اضافہ کر دیا ہے۔ خوردبین اور دوربین کی مدد سے ہم چھوٹی چھوٹی اور میلوں دور کی چیزوں کو جو ویسے صاف صاف نظر نہ آتی ہوں۔ یوں دیکھ سکتے ہیں گویا وہ ہم سے بالکل نزدیک ہوں لیکن خوردبین اور دوربین سے دیکھے جانے والے نظاروں میں ہم آواز کا لطف نہیں اٹھا سکتے۔

اس طرح ریڈیو کے نشریہ (براڈ کاسٹ) میں ہم صرف آواز یا سترال سے لطف اندوز ہو سکتے ہیں لیکن منظر یا نظارہ ہماری آنکھوں





ٹیلی ویژن کا ایک منظر



کے سامنے بالکل جلوہ گر نہیں ہوتا۔ سائنس کے ان دونوں کرشموں کا ایک خاص مزہ ہے لیکن سینما کا لطف ان دونوں کرشموں سے بہت زیادہ ہوتا ہے۔ سینما میں حرکت اور آواز دونوں کا لطف موجود ہوتا ہے بولنے والی فلموں (ٹاکیز) کی ایجاد سے پہلے سینما کی تصویروں میں حرکت ضرور ہوتی تھی لیکن ان میں آواز نہ ہونے کی وجہ سے تصویر دیکھنے والا بات چیت کے لطف سے بالکل محروم رہ جاتا تھا۔ یوں سمجھیے کہ اس طرح کی فلموں میں جیتے جاگتے اور سچے ماحول کو پیش نہیں کیا جاسکتا تھا اس کمی کو پورا کرنے اور سینما میں دکھائے جانے والے نظاروں میں حقیقت کا عنصر بھرنے کے لئے جب آواز کا انتظام ہو گیا تو خاموش فلموں کا منفی پہلو ختم ہو گیا۔

موجودہ دور میں انسان نے اپنی سوجھ بوجھ اور تحقیق سے ٹیلی وژن کی ایجاد کی ہے جسے ایک اعتبار سے سینما اور ریڈیو کی ترقی یافتہ شکل کہہ سکتے ہیں۔ ٹیلی وژن کے لفظی معنی ہیں لاسکی رہے تار، سسٹم کے ذریعے ایسے نظاروں یا چیزوں کو اپنی آنکھ سے دیکھ سکتا جو دوری یا پردہ کے حائل ہونے کی وجہ آنکھوں سے اوجھل ہوں۔



## سینما اور ٹیلی وژن

ہر شخص ریڈیو سے بخوبی واقف ہے اور عام طور پر ریڈیو پر وگرام سننا سنتا ہے۔ ریڈیو پر تقریر کرنے والے کو یا شاعر یا گانے والے کی آواز تو ہم سن سکتے ہیں۔ لیکن ان لوگوں کے چلنے پھرنے یا نقل و حرکت کو دیکھ نہیں سکتے۔ اسی طرح سینما میں کسی قصے کہانی، نظارے یا پروگرام کو حرکت اور آواز کے ساتھ پردے پر پیش کیا جاتا ہے۔ سینما میں یہ خاص بات ہے کہ کسی خاص نظارے کو اسی لمحہ سینما کے پردے پر پیش نہیں کیا جاسکتا بلکہ اسے کچھ وقفے بعد فلم کے روپ میں دیکھا جاسکتا ہے۔ دوسرے فلم کو اسکرین پر لانے میں کچھ وقت بھی خرچ ہوتا ہے۔ اور فلم دیکھنے والے کو سینما گھر تک جانا پڑتا ہے۔

ٹیلی وژن کا کام بالکل الگ ہے جس میں کسی منظر یا نظارے کا پورا عکس آن کی آن میں یعنی ایک سیکنڈ کے ایک گونہ حصہ ہی میں ریڈیو کے اسکرین پر اتر آتا ہے اور مزایہ ہے کہ منظر میں حرکت بھی دیکھنے میں آتی ہے اور آواز بھی سنائی دیتی ہے اس کے علاوہ ٹیلی وژن پر منظر کے پیش کرنے کے لئے سینما کی طرح پروجیکٹر (ایک مشین جو فلم کو اسکرین پر پیش کرتی ہے) کی ضرورت بھی نہیں پڑتی۔ اس لئے ہم



بجا طور پر کہہ سکتے ہیں کہ ٹیلی وژن - سینما اور ریڈیو دونوں کی ایک ترقی یافتہ شکل ہے۔

ٹیلی وژن کے عمل کے متعلق سمجھ لیجئے۔ ٹیلی وژن کے ریڈیو پر ایک دھندلا سا شیشہ لگا ہوتا ہے یہ اسکرین کا کام کرتا ہے اس میں یہ خوبی ہوتی ہے کہ منظر کو پیش کرنے کے ساتھ ساتھ یہ آواز کی گونج بھی پیدا کرتا ہے۔ منظر کو ٹرانسمیٹر (TRANSMITTER) یعنی سیدٹ تک بھیجنے کا عمل براؤنچپ ہوتا ہے۔ اسٹوڈیو میں ایک ٹیوب لگا ہوتا ہے جو اس تصویر یا منظر کو ننھے ننھے نقطوں میں بکھر دیتا ہے جیسے ہم ٹیلی وژن پر بھیجنا چاہتے ہیں۔

منظر یا تصویر کو ایک پلیٹ نما آلے میں چھان بین کر چھوٹے چھوٹے نقطوں اور لکیروں سے تقسیم کر دیا جاتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں جو منظر یا تصویر صرف ایک سکینڈ کے وقفے میں دکھائی جانی ہو اسے ۵۰x۵۰ یعنی ۲۵۰۰ نقطوں میں بانٹ دیا جاتا ہے۔ اب چونکہ یہ بھی ضروری ہے کہ تصویر یا منظر تسلسل سے پیش ہو اس لئے اس تصویر یا منظر کو بیس بار چھان کر نشر (براؤن کاسٹ) کیا جاتا ہے۔

یوں سمجھ لیجئے کہ ایک منظر کو ایک سکینڈ میں اسٹوڈیو سے باہر بھیجنے کے لئے پچیس ہزار نقطوں میں بکھر کر نشر کیا جاتا ہے جبکہ ٹیلیفون



میں پیغام صرف دو ہزار اور ریڈیو سے پانچ ہزار کلو سائیکل فی سیکنڈ کی رفتار سے بھیجا جاسکتا ہے۔ اس سے یہ اندازہ لگانا آسان ہو جاتا ہے کہ ٹیلی وژن میں ایک چوتھائی انچ کے زطارے کو پیش کرنے میں کتنے مشکل عمل سے گزرنا پڑتا ہے۔

یہ بات سمجھنے کے لئے کہ ایک تصویر یا منظر کو نقطوں کی شکل میں کس طرح تقسیم کیا جاتا ہے اخبار میں کسی تصویر کو نزدیک سے غور سے دیکھئے آپ دیکھیں گے کہ اخبار کی تصویر چھوٹے چھوٹے نقطوں کی قطاروں سے مل کر بنی ہے اس میں سے کچھ نقطے بڑے اور چھوٹے ہیں۔ بہت سے بڑے نقطے ایک جگہ جمع ہو کر کچھ اندھیرے حصے پیدا کرتے ہیں اور چھوٹے نقطے ایک ساتھ مل کر کچھ ہلکے اندھیرے حصے بناتے ہیں۔

ٹیلی وژن کو اگر تار سے بھیجا جائے تو اس کی رفتار صرف بیس کلو سائیکل فی گھنٹہ ہوگی۔ ظاہر ہے کہ اتنی کم رفتار سے ملنے والا پیغام یا منظر تسلسل پیش نہیں کر سکتا۔ دوسرے تار سے پیغام یا منظر بھیجنے میں اس کے عکس میں بھونڈا پن اور آواز میں خرابی پیدا ہو جانے کا امکان بھی رہتا ہے۔

ایک منظر کو ٹیلی وژن کے اسکرین پر پیش کرنے کے لئے یہ ضروری ہے کہ اسے اسٹوڈیو میں نقطوں میں منتشر کرنے اور اسے اسکرین پر



پیش کرنے میں نہایت احتیاط سے کام لیا جائے۔ اگر تصویر کو بھیجنے کے عمل میں ذرہ بھر بھی فرق رہ جائے تو اس کا عکس عین اصل کے مطابق نہ ہوگا۔ ٹیلی وژن میں کسی منظر کو پیش کرنا آسان نہیں۔ ٹیلی وژن کے عمل میں بہت دشواریاں ہیں۔ مثال کے طور پر ایک چہرے کو ٹیلی وژن میں منعکس کرنے کے لئے اتنے عمل کی ضرورت ہے جتنے ایک وقت دس ٹیلی فونوں کے پیغام بھیجنے کے لئے۔ ریڈیو کی دنیا آواز کی دنیا ہے۔ ریڈیو صرف آواز کو پیش کرتا ہے۔ لیکن ٹیلی وژن آواز اور منظر دونوں کو۔ ظاہر ہے کہ اس کا عمل دوگنا بھی ہے اور مشکل بھی۔ پورے پورے پر ایک سیکنڈ میں تین بار تصویریں دکھانے کے لئے بجلی کی لہر پھر اگرتی ہے۔ ہماری آنکھیں نظر کے قرار کی وجہ سے اس منظر کو جسے ٹیلی وژن کے کے سٹوڈیو (نگار خانے) میں پیش کیا جا رہا ہو۔ ان الگ الگ تصویروں کو یوں دیکھ سکتی ہیں جس طرح ان میں ایک رشتہ ہو۔

### ٹیلی وژن کا عمل

سٹوڈیو میں بجلی کی مدد سے تصویر کو کچھیر کے اس کا عکس شیشے کے پردے پر ڈالتے ہیں۔ اس شیشے پر ننھے ننھے ہزاروں نقطوں کی ایک تنہ جی ہوتی ہے۔ ان نقطوں پر جب منظر یا تصویر کا عکس پڑتا ہے



تو یہ ابھرے ہوئے سے نظر آتے ہیں۔ پھر جب بجلی کے ذریعہ انھیں چارج (روشن) کیا جاتا ہے تو ان نقطوں یا ذروں کا ابھار زیادہ واضح ہو جاتا ہے اور ان سے ایک صاف اور واضح تصویر شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اسٹوڈیو میں ایک ٹیوب لگا ہوتا ہے جو کیمرا کا کام کرتا ہے یہ ٹیوب تصویر یا منظر کے عکس کو بجلی کی لہروں میں بدل دیتی ہے جب تصویر یا منظر کا عکس بجلی کی لہروں میں تبدیل ہو جاتا ہے تو پھر اسے ریڈیو کی طرح نشر (براڈ کاسٹ) کر دیا جاتا ہے۔ یہ تو ریڈیو کا عمل۔

اب دوسری طرف کا عمل ملاحظہ ہو۔ یہاں ٹیلی وژن کا سیدٹ ریڈیو کا عمل پیش کرتا ہے۔ ٹیلی وژن سیدٹ پر ایک پردہ لگا ہوتا ہے اور ٹیلی وژن سیدٹ کے اندر ایک تصویر کی ٹیوب (پچر ٹیوب) ہوتی ہے اس ٹیوب کا یہ کام ہے کہ یہ اس تصویر یا منظر کو جسے اسٹوڈیو میں روشنی سے بجلی کی لہروں میں تبدیل کیا گیا تھا دوبارہ بجلی کی لہروں سے روشنی میں تبدیل کر دے۔ جب پچر ٹیوب تصویر کو روشنی میں تبدیل کر دیتی ہے تو وہی روشن تصویر یا روشن منظر ہمارے سامنے ٹیلی وژن کے پردے پر سامنے آ جاتا ہے۔ واضح رہے کہ ایک سیکنڈ میں لگ بھگ پچیس پوری تصویریں ٹیلی وژن کے پردے پر دکھائی جاسکتی ہیں۔ ان میں ہر تصویر ایک لاکھ نوے ہزار نقطوں سے مل کر بنی ہوتی ہے۔ چونکہ منظر یا تصویر



کو رگنا حرکت سے اذرا آواز کے ساتھ پیش کرنا ہوتا ہے اس لئے سینما کا سامان بن جاتا ہے اور ہم وہی لطف حاصل کرتے ہیں جو عام طور پر فلم دیکھنے سے ہوتا ہے۔ مزایہ ہے کہ ایسا عمل میکنڈ کے چند حصوں میں پورا ہو جاتا ہے۔

## رنگین ٹیلی وژن

رنگین ٹیلی وژن کا ذکر بھی دل چسپی سے خالی نہیں۔ اس کے لئے ایک رنگین تصویر یا رنگین بلاک کی مثال لیجئے جس میں تین مختلف تہیں ہوتی ہیں۔ ایک نیلے رنگ کی دوسری سبز رنگ کی اور تیسری سرخ رنگ کی ان تینوں کے اکٹھے عمل سے تصویر میں کئی رنگ ابھرتے ہیں بالکل اسی طرح رنگ ٹیلی وژن میں تصویر کو تین رنگوں میں توڑ دیا جاتا ہے اس کے اثر سے تین مختلف تصویریں نشر ہو جاتی ہیں ایک سرخ رنگ میں، دوسری سبز رنگ میں اور تیسری نیلے رنگ میں شیشوں اور جاذب شیشوں کا ایک سلسلہ تصویر کو ایک طرح سے تین رنگوں میں بانٹ دیتا ہے اور تصویر موصول ہونے والے پردے میں تین مختلف تصویریں ایک ساتھ ملا دی جاتی ہیں اور رنگین عکس سامنے ابھرتا ہے۔



ٹیلی وژن کو ایجاد کرنے والا کوئی ایک خاص آدمی نہیں بلکہ مختلف وقتوں میں کئی سائنس دان اس پر تجربے کرتے رہے اور اس طرح ٹیلی وژن موجودہ شکل میں ہم تک پہنچا ہے۔ سب سے پہلے نپکو (NIPKOW) نے ۱۸۸۴ء میں تصویر کو بکھرنے کا طریقہ دریافت کیا۔ اس کے بعد تصویر کو بجلی کی لہروں میں اور بکھر بجلی کی لہروں سے دوبارہ روشنی میں تبدیل کرنے کے تجربے ہوئے۔ اس سلسلے میں آلف جنکنس (C.F. JENKINS) نے امریکہ میں اور جے۔ ڈبلیو۔ بیرڈ (J.W. BAIRD) نے انگلستان میں کئی کامیاب تجربے کئے۔

عوام کے لئے سب سے پہلے ٹیلی وژن کی نمائش اپریل ۱۹۲۶ء میں کی گئی اور ۱۹۲۸ء میں مسٹر بیرڈ نے یہ اعلان کیا کہ ٹیلی وژن کے ذریعہ دور دراز کے ملکوں تک براڈ کاسٹ کی جاسکتی ہے۔ آج کل روس اور امریکہ میں اس سلسلے میں نئے نئے تجربے کئے جا رہے ہیں تاکہ ٹیلی وژن سے زیادہ سے زیادہ فائدہ اٹھایا جاسکے۔ اور نشر کئے جانے والے پروگراموں میں اس کو زیادہ سے زیادہ استعمال کیا جاسکے۔ اگست ۱۹۵۶ء میں امریکہ میں ایک تجربہ کیا گیا جس کے مطابق فضا میں چھوڑے ہوئے چند غبارے ساری دنیا کے گرد گھوم سکتے ہیں۔ ان کے ذریعہ پروگرام بھی نشر کئے جاسکتے ہیں۔ روس نے جنوری ۱۹۵۹ء



میں ایک ایسے ٹیلی وژن کا پلان بنایا جس میں یہ غبارے ساری دنیا کے گرد اپنا رنگین عکس منعکس کر سکیں گے۔ ان وژنوں دنیا بھر کی سطح پر ٹیلی وژن کے کچھ پروگرام بھی بنائے جا رہے ہیں۔ اس میں کچھ خطرے بھی ہیں۔ ایک تو یہ کہ اس سے ناجائز پروپیگنڈا بڑھ جائے گا۔ اس کے ساتھ ساتھ کچھ فائدے بھی ہیں جن میں خاص طور پر یہ قابل ذکر ہے کہ تعلیمی اعتبار سے بچھڑے ہوئے ملکوں کو ٹیلی وژن کے ذریعہ تعلیم دی جاسکتی ہے۔

## تعلیمی ضرورت

پسماندہ اور حال ہی میں آزاد ہوتے ملکوں میں ٹیلی وژن کی بہت ضرورت ہے۔ لندن کے ایک ادارے نے حال ہی میں مختلف ملکوں کے لگ بھگ پچاس آدمیوں کو اس کی تعلیم دی ہے جو اپنے اپنے ملک میں ٹیلی وژن کو پھیلانے اور اس کو کامیاب بنانے کا کام کریں گے۔ فورڈ (FORD) ادارے نے ڈیڑھ لاکھ پونڈ صرف اس کام کے لئے وقف کر رکھا ہے کہ امریکہ، جاپان اور فرانس میں اس کی ٹیلی وژن کے کام کو مزید پھیلا یا جائے۔ ظاہر ہے کہ ہر ملک لاکھوں کروڑوں روپیہ خود خرچ نہیں کر سکتا۔ اسے دوسرے ملکوں سے مالی امداد کا سہارا



بينا پڑتا ہے۔ کئی ملک ٹیلی وژن کے کام کاج کو کسی بدیشی ادارے ہی کو سونپ دیتے ہیں۔ تھائی لینڈ میں دو ادارے یعنی ایک فوج اور دوسری وزارت تجارت ٹیلی وژن کے نشر کا کام کرتی ہے۔

جاپان بڑی امداد دوسرے ملکوں کو دے سکتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ صرف ایشیاء میں نہیں بلکہ دنیا بھر کے ملکوں میں جاپان ٹیلی وژن کے کام میں سب پر بازی لے گیا۔ جاپان کے لوگوں نے ایک کروڑ ستر لاکھ ٹیلی وژن سیٹ رگڑ رکھے ہیں۔ ایسے سیٹ انگلستان میں لگ بھگ ایک کروڑ تیس لاکھ ہیں۔ جاپان میں ٹیلی وژن کی دولہریں صرف تعلیمی پروگراموں کے لئے وقف ہیں اور باقی پانچ مختلف طرز کے دلچسپ راگ رنگوں کے پروگراموں کو پیش کرتی ہیں۔ جاپان کے اسی فیصدی کورل میں ٹیلی وژن سیٹ لگے ہوئے ہیں۔

## نشریاتی پھیلاؤ

کئی کئی جامعتوں میں طالب علموں کے پاس پانچ پانچ ٹیلی وژن سیٹ ہوتے ہیں۔ جاپانیوں کی آنکھیں چھوٹی چھوٹی ہوتی ہیں مگر ان کی نظر بہت تیز ہوتی ہے چنانچہ وہ لوگ ان چھوٹے سیٹوں ہی کے ذریعہ لطف بھی لیتے ہیں اور تعلیم بھی حاصل کر لیتے ہیں۔



جہاں تک ٹیلی وژن کے پروگراموں کا تعلق ہے ابھی تک نشریات پھیلاؤ و سوسمیل تک نشر کرنے میں کامیابی ہو سکی ہے۔ لیکن ٹیلی وژن کے پھیلاؤ کے سلسلے میں جو کام ہو رہا ہے اور تجربات کئے جا رہے ہیں ان سے امید کی جاتی ہے کہ جلد ہی ایسے طاقتور نشریاتی آلے تیار ہو سکیں گے جن کے بدولت ٹیلی وژن کا پروگرام ہزاروں میل تک سنا اور دیکھا جاسکے گا اس وقت یہ بھی ممکن ہو گا کہ پروگرام کو دور دراز فاصلے تک پہنچانے کے لئے ہر سو سو اسو میل کے بعد دوبارہ براڈ کاسٹ کیا جائے۔ ایک خیال یہ ہے کہ ایسا کام کچھ خاصہ عرصہ لے گا دوسرے دور دراز جگہوں تک پروگرام بھیجنے والے نشری سٹیشن بنانے میں بھاری خرچہ کی بھی ضرورت ہوگی۔ چنانچہ کچھ سائنس دان ایسے تجربے کر رہے ہیں کہ ٹیلی وژن پروگراموں کو دور دراز علاقوں تک نشر کیا جاسکے۔ اور اس پر زیادہ خرچہ بھی نہ آئے۔

ہمارے ملک میں بھی ٹیلی وژن پروگراموں کے براڈ کاسٹ کرنے کا کام شروع ہو چکا ہے دلی میں ایک اسٹیشن کھولا گیا ہے لیکن ابھی یہاں یہ سکیم شروع منزل میں ہے اور یہاں کا نشری اسٹیشن صرف دہلی ہی کے دائرہ تک پروگرام نشر کرتا ہے۔



## گو ناگوں ناگدے

ٹیلی وژن صرف تعلیم پھیلانے اور دل بہلانے کا ہی سامان نہیں بلکہ اس کے کئی ناگدے بھی ہیں۔ امریکہ میں گھروں کے علاوہ بڑے بڑے کارخانہ داروں نے اپنے دفاتروں میں ٹیلی وژن سیدٹ لگا رکھے ہیں۔ جن کے ذریعے وہ اپنے عملے کی نقل و حرکت کو اپنے سیدٹ پر بیٹھے بیٹھے دیکھ سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ ٹیلی وژن کے ذریعے جو ہدایت وہ اپنے عملے کو دینا چاہیں وہ اپنے کمرے ہی سے دے سکتے ہیں۔ بڑے بڑے انجنیر بھی ٹیلی وژن سیدٹ کو اپنے کمرے میں لگا لیتے ہیں اور اپنے نیچے کام کرنے والے انجنیروں وغیرہ کو نقشوں اور ڈیزائنوں کا عکس دکھا کر کچھ ہدایت دے سکتے ہیں ڈاکٹری پڑھنے والے طالب علموں کو آپریشن کے طریقے سمجھانے میں ٹیلی وژن مفید ثابت ہوا ہے۔

ولایت میں بنک کے دروازوں پر ٹیلی وژن لگا دیا جاتا ہے تاکہ چوروں اور نقب لگانے والوں کا عکس چوکیدار بنک کے اندر بیٹھا دیکھ سکے۔ اسی طرح ڈوبے ہوئے جہازوں کا سمندر کی گہرائی میں پتہ لگانے اور پانی کی گہرائی میں سیپوں کو تلاش کرنے اور بھاگے



چوروں اور رہزنیوں کا سراغ لگانے اور ان کا پیچھا کرنے میں ٹیلی وژن کی مدد لی جاسکتی ہے۔ لندن کے ایک بینک میں ایک ایسا ٹیلی وژن کیمرا لگا ہوا ہے جس کے ذریعہ بینک اپنی شاخوں کو کاغذی پیغاموں کا عکس پہنچاتا ہے جنہیں ڈاک کے ذریعے بھیجنے میں کافی وقت خرچ ہوتا ہے۔ مختصر یہ کہ ناچ، گانے، تھیٹر، ڈرامے، فٹ بال، کرکٹ کے کھیلوں۔ میلے، جلوسوں اور تہواروں کی جھانکیاں ٹیلی وژن کے ذریعے دیکھی جاسکتی ہیں۔ ہم تیاروں اور دوسرے لوگوں کو اپنے سامنے تقریر کرتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں اور انہیں سن بھی سکتے ہیں اور سچ تو یہ ہے کہ چلتی پھرتی زندگی کے بیسیوں نظاروں سے لطف اندوز ہو سکتے ہیں۔ ٹیلی وژن بیسیوں صدی کی ایک دلچسپ ایجاد ہے۔



## آپ کا جیبی ریڈیو ٹرانسمیٹر

ریڈیو اور ٹیلی وژن انسانی تفریح، دلچسپی اور تعلیم کے پروگراموں میں بڑے مفید ثابت ہوئے ہیں۔ لیکن دونوں خاصی جگہ گھیرتے ہیں اور آسانی سے ادھر ادھر اٹھا کر نہیں لے جائے جاسکتے۔ یہ کمال صرف جیبی ریڈیو (ٹرانسمیٹر) کا ہے کہ آپ اسے اپنے ہاتھ میں ٹھاکر یا جیب میں ڈال کر کہیں بھی لے جاسکتے ہیں۔ اسے آپ ہر وقت ایک دلچسپ ساتھی پائیں گے۔

ٹرانسمیٹر کے ظہور میں آنے کی سب سے پہلی خبر نیویارک (امریکہ) کی ایک اخبار میں جولائی ۱۹۴۸ء میں چھپی۔ جس میں لکھا گیا تھا ہیل یسارٹری کے کچھ سائنسدانوں نے ایک چھوٹے سے ریڈیو کو جسم دیا ہے جس کا نام ٹرانسمیٹر رکھا گیا ہے۔ اس جیبی ریڈیو کی ایجاد کو ہاتھوں ہاتھ لیا گیا ان چند



برسوں میں یہ اتنا ہر دل عزیز ہو گیا کہ آج ریڈیو سے بھی بہت آگے بڑھ گیا ہے۔ ٹرانسٹر ایجا دکرنے والوں کو سائنس کی دنیا کا سب سے اہم اور قیمتی انعام "نوبل پرائز" دیا گیا۔ ٹرانسٹر کو یقیناً ایکٹرون دور کا ایک کرشمہ کہا جاسکتا ہے۔

پچھلے چند سالوں میں ٹرانسٹر نے اتنی ترقی کر لی ہے کہ اسکی بدولت آج گونگوں کو آواز، بہروں کو (سننے والے) کان اور اندھوں کو (دیکھنے والی) آنکھیں دینے کے امکان پیدا ہو گئے ہیں۔ آج ٹرانسٹر کا ایسا دور دورہ ہے کہ اسکے بغیر ریڈیو، ٹیلی وژن، راڈر، ایپلی فائر، ٹیلی فون اور ایسے کئی جدید ایجاد کے ساز و سامان پوری پھرتی سے کام نہیں کر سکتے۔ یہ الگ بات ہے کہ عام آدمی جیسی ریڈیو کی اہمیت صرف جیسی ریڈیو ہی کی حیثیت سے سمجھتا ہے۔

## مختلف سائیزوں میں

ٹرانسٹری مختلف سائیزوں میں ملتا ہے۔ سگریٹ کی ڈبیہ کے سائیز میں، تاش کی ڈبیہ کے سائیز میں، صابن کی ڈبیہ کے سائیز میں۔ اتنے چھوٹے سائیز میں اس کے ننھے ننھے پرزے اس کامیابی سے کام کرتے ہیں کہ ہم حیران رہ جاتے ہیں۔



کبھی ریڈیو کھول کر دیکھئے تو اس میں ایک بلب نما چیز دکھائی دے گی یہ سارے ریڈیو کی جان سمجھ لیجئے اسے والو (VALVE) کہتے ہیں۔ یہ والو ریڈیو میں بجلی کی مقدار کو کم و بیش کرتا ہے۔ لہریں پیدا کرتا ہے پھر ان لہروں سے آواز کی لہروں کو الگ کر دیتا ہے اور آواز کی لہروں کی طاقت بڑھاتا ہے۔ یہ ریڈیو کا بہت ضروری عنصر ہے۔ یہ بڑی دلچسپ بات ہے کہ والو کے سائز کو چھوٹا نہیں کیا جاسکتا جب ایسے دانوں میں سے بجلی گزر جاتی ہے تو یہ گرم ہو جاتے ہیں اور اگر ریڈیو کچھ وقت چالو رہے تو ظاہر ہے کہ اس کا بکس خوب گرم ہو جاتا ہے اس بات کا ہم آپ کو خوب تجربہ ہے۔

ٹرانسٹر کی ایجاد پر سب سے پہلے ہیل یسارٹری کے سائنسدانوں نے کئی تجربے کئے ان میں دو سائنسدانوں کے نام قابل ذکر ہیں۔ ایک برٹن اور دوسرے بارڈین۔ ان دونوں سائنسدانوں نے سب سے پہلے ایسے ٹرانسٹر ریڈیو کی ایجاد کی جسکی ویکيوم ٹیوب بغیر حرارت پیدا کئے کام کر سکتی ہے اور جس میں بجلی کی گرمی سے ریڈیو کا بکس گرم نہیں ہوتا۔ ویسے بجلی کے متعلق یہ جانتا ضروری ہے کہ بجلی ہر دھات میں سے پار نہیں ہوئی۔ نو ہے۔ تا ہے۔ پتیل۔ سونا۔ چاندی میں سے بجلی گزر جاتی ہے اسی طرح کچھ ایسی اشیا بھی ہیں جن سے بجلی گزر سکتی ہے ان میں



رہڑ۔ سلک۔ لکڑی۔ سلولائیڈ۔ کانچ کا نام شمار کیا جاسکتا ہے۔ تیسرے کچھ ایسی چیزیں بھی ہیں جن میں کچھ نہ کچھ بجلی گھس جاتی ہے مثلاً سوکھی لکڑی میں سے بجلی پار نہیں ہو سکتی۔ لیکن گیلی میں پار ہو جاتی ہے۔ ایسی نیم بجلی گزارنے والی چیزوں میں کاغذ، لکڑی، پتھر، رونی وغیرہ گنے جاسکتے ہیں۔ ان نیم بجلی گزارنے والے مادوں کو دو حصوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ ایک "این ٹائپ" اور دوسرے "پی ٹائپ"۔ ان کی تفصیل سمجھنے کے لئے ہمیں ایٹم کے خواص سمجھنے پڑیں گے۔

## این ٹائپ۔ پی ٹائپ

سائنس کی نگاہ سے ہم زمین پر پائے جانے والی چیزوں کو نو حصوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ کئی مادوں کے ایٹموں میں الیکٹروں ان کی باہر سمتوں میں گھومنے میں بالکل آزاد ہوتے ہیں۔ ایسے مادوں کو اول درجے کے مادے کہہ سکتے ہیں ان میں ہائیڈروجن۔ سوڈیم۔ پوٹاشیم وغیرہ شمار کئے جاسکتے ہیں۔ جن مادوں میں دو خاص الیکٹرون گھومتے ہیں انہیں دوم درجہ کے مادے کہاں جاسکتا ہے ان میں کلسیم، بیریم وغیرہ گنے جاسکتے ہیں۔

جن مادوں میں تین الیکٹرون گھومتے ہیں۔ انہیں تیسرا درجہ دیا



جانا ہے۔ ان میں ایلومینیم وغیرہ شامل ہیں۔ جو تھکے درجہ میں جرمنیم اور سلی کون آتے ہیں۔ اور ان میں چار الیکٹرون گھومتے ہیں۔ کچھ ایسے مادے بھی ہیں۔ جیسے فاسفورس جن میں پانچ الیکٹرون گھومتے ہیں۔ اسی طرح کچھ مادوں میں چھ الیکٹرون اور کچھ میں سات الیکٹرون اور کچھ میں آٹھ الیکٹرون گھومتے ہیں۔ ایسے نیم بجلی گزرنے والے مادوں کو جن میں ایٹمی الیکٹرون کو گھومنے کی آزادی ہوتی ہے۔ انہیں "این ٹائپ" کہتے ہیں۔ اور نیم بجلی گزارنے والے دھاتوں کو جن میں الیکٹرون کیلئے خالی جگہ ہوتی ہے انہیں "پی ٹائپ" کہتے ہیں۔

جرمنیم اور سلی کون ایسے مادے ہیں جن میں چار آزاد الیکٹرون ہوتے ہیں۔ ٹرانسٹرنالے میں این اور پی ٹائپ کے نیم بجلی گزارنے والے مادے کام میں آتے ہیں۔ اگر جرمنیم کو فاسفورس (جن میں پانچ آزاد الیکٹرون ہوتے ہیں) کے ساتھ ملا دیں۔ تو فاسفورس کے پانچ میں سے چار الیکٹرون جرمنیم کے چار الیکٹرونوں کے ساتھ بندھ جاتے ہیں۔ پانچواں الیکٹرون آزادی سے کرسٹل میں گھومتا رہتا ہے اس طرح یہی این ٹائپ نیم بجلی گزارنے والی دھات بن جاتا ہے اب اگر کسی طرح سے اثر انداز کیا جائے تو آزاد الیکٹرون الگ ہو جاتا ہے اسی طرح کرسٹل میں بجلی پیدا ہونے لگتی ہے۔



اسی طرح پی ٹائپ کے نیم بجلی گزرنے والی دھاتیں بھی ظہور میں آئی ہیں۔ جب پی ٹائپ اور این ٹائپ ایک جگہ پر ملتے ہیں تو این ٹائپ کے آزاد الیکٹرون پی ٹائپ کی خالی جگہ پر آپس میں یوں ملتے ہیں جیسے دو گیس۔

یہ رہا ٹرانسٹر سکھ ہونے کا عمل۔ بس اتنا سمجھ لیجئے۔ جب پی ٹائپ نیم بجلی گزرنے والے مادوں کے درمیان ایک پتلا سا این ٹائپ مادہ بند ہو اور تینوں نیم بجلی گزارنے والی چیزوں سے تار سے جوڑ دیا جائے تو اس سے ٹرانسٹر تیار ہو جاتا ہے۔ ان تاروں کو ایبیلی فائر میس کہتے ہیں اس طرح سے تیار ہوا ٹرانسٹر  $\frac{1}{4}$  مربع انچ سے بھی چھوٹا اور  $\frac{1}{4}$  مربع انچ سے بھی کم موٹا ہوتا ہے۔ ہاں اس میں شک نہیں کہ اتنا چھوٹا ٹرانسٹر اپنے سائز سے ایک ہزار گنا بڑے ویکيوم ٹیوب سے بڑھیا کام کر سکتا ہے۔

## گونا گوں فائدے

کچھ ٹرانسٹر کے فائدے بھی ہیں۔ کچھ فائدے عمل میں لائے جانے والے ہیں اور کچھ لائے جا چکے ہیں۔ اس کی مدد سے دور دراز جگہوں کے درمیان ٹیلی فون لگائے جاسکتے ہیں۔ دہلی اور کانپور کے درمیان



براہ راست ٹیلی فون کا سلسلہ ٹرانسٹر ہی کا کرشمہ ہے دوسرے ٹرانسٹر کی بدولت ان دور دراز دیہات میں بھی ٹیلی فون کا کام لیا جاسکتا ہے جہاں بجلی تو موجود ہے لیکن ٹیلی فون کا سلسلہ قائم نہیں۔

ایک اور مزیدارفائدہ یہ ہے کہ ایسی جگہوں پر جہاں سورج کی گرمی خوب میسر ہو یعنی سورج کی کرنوں کی بدولت خوب گرمی پڑتی ہو۔ ہم ایسی بیٹریوں کو استعمال میں لاسکتے ہیں جو دھوپ کو براہ راست بجلی میں تبدیل کر لیں۔

فوٹو ایکٹرک گیس سے ایک اندھے کو بھی کسی منظر یا شے کی کچھ نہ کچھ جھلک دکھائی جاسکتی ہے۔ یہ تو رہا اندھے کے لئے ٹرانسٹر کا کمال۔ اب بہرے کے لئے اس کا کمال ملاحظہ ہو۔ اگر ٹرانسٹر کی تاروں سے لیس ایک عینک بہرے کو پہنا دی جائے جبکہ ٹرانسٹر کا کچھ حصہ بہرے کی ناک کی ہڈی کو چھوتا ہو تو ٹرانسٹر چالو کرنے سے بہرہ راگ رنگ کا کچھ نہ کچھ مزہ لے گا۔ کان کا جو لطف وہ برسوں نہ لے پایا ٹرانسٹر نے اسے دلوا دیا۔

آج کل ٹرانسٹر کی کامیابی اور ہر دلعزیزی کا یہ عالم ہے کہ دنیا کی دور دراز جگہوں پر جہاں زندگی کی کوئی تفریح میسر نہیں، ٹرانسٹر ایک دلفریب سا کھتی ثابت ہوتا ہے۔ عرب کے ریگستان



میں۔ افریقہ کے جنگلوں میں۔ ہمالیہ کی اونچی چوٹیوں پر یہاں تک کہ ہر جگہ پر یہ تفریح و دلچسپی کا سامان بنتا ہے۔

ٹرانسٹر نے تعلیم پھیلانے میں بھی بڑا کام کیا ہے۔ کچھ تعلیمی براڈ کاسٹ ایسی ہیں جو بدیشی ملکوں میں ٹرانسٹر کے ذریعہ سننے والوں کے لئے خاص طور پر براڈ کاسٹ کی جاتی ہیں۔ ان براڈ کاسٹ کے پروگراموں میں کھیتی باڑی، صحت، اقتصادیات، مذہب، شہریت، کھیل اور خانہ داری شامل ہیں۔

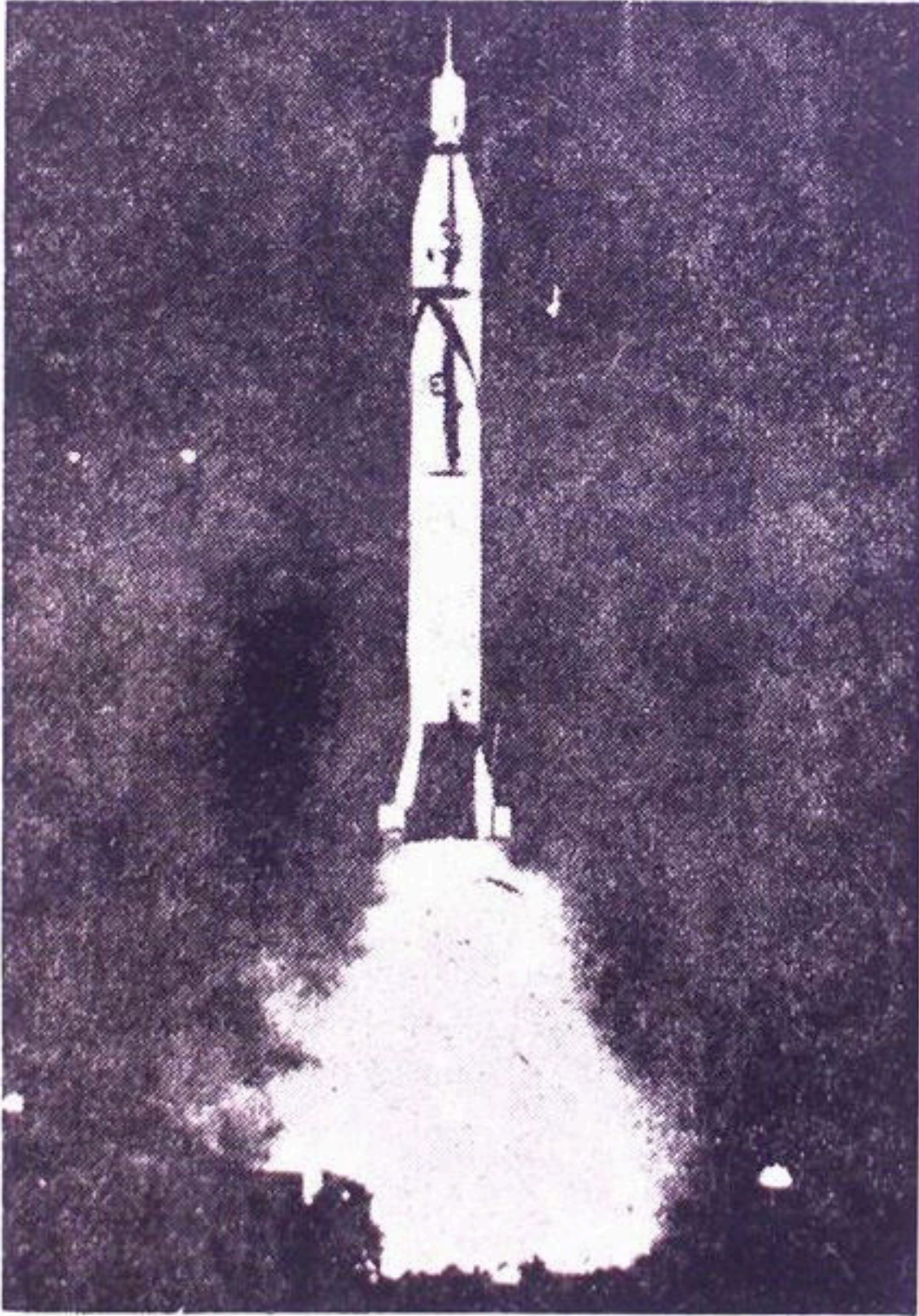
ہندوستان میں بڑھتی ہوئی آبادی کو روکنے کیلئے کچھ پلسٹ کے ایسے پروگرام ہیں جو ٹرانسٹر نے خوب کامیاب کئے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں یوں سمجھئے۔ دیہاتی علاقوں میں فیملی پلاننگ اور برتھ کنٹرول کے متعلق آئے دن مشورے۔۔۔۔۔ ٹرانسٹر کے ذریعہ پہنچتے ہیں۔ کھیتی باڑی کے متعلق بھی خاص پروگرام ٹرانسٹر کے ذریعہ دیہاتی سن سکتے ہیں۔ خود دیہاتی لوگ شہری عوام کے مقابلے میں قدرے شرمیلے اور پس ماندہ ہیں۔ ان حالات میں تعمیری و تعلیمی پروگرام گاؤں گاؤں میں براہ راست پلسٹی سے پہنچانا بڑا مشکل اور مہنگا کام ہے۔ ہاں دیہاتی کلبوں اور نیچائیٹوں میں روشن خیال دیہاتی ٹرانسٹر کی بدولت ایسے پروگراموں سے ضرور فائدہ اٹھا



سکتے ہیں۔

فوجیوں کو محاذ جنگ پر، محکمہ جنگلات کے لوگوں کو جنگلوں میں، سیاحوں کو دور دراز جگہوں پر جہاں تہذیب و تمدن کی روشنی نہ پہنچ سکتی ہو۔ ٹرانسٹرپیٹ جیسے دشوار وقت کو بڑی خوبصورتی اور دلچسپی سے کاٹ دیتا ہے۔ آج کل بڑے وسیع پیمانے پر تجربے ہو رہے ہیں۔ آنے والے دنوں میں ٹرانسٹر کے کمالات اور زیادہ روشن ہوں گے۔ ہندوستان میں خاص طور پر اس کا رواج اور ہر دلعزیزی دن بدن بڑھ رہی ہے۔





ایٹمی توانائی سے فضا میں چھوڑا ہوا راکٹ



## ہوائی جہاز سے جرٹ انجن تک

بچپن میں اڑن کھٹولوں اور اڑنے والے فالینوں کی کہانیاں پڑھتے تھے۔ رامائن میں بھی ایسا تذکرہ ملتا ہے جہاں ہنومان جی ایک پہاڑ ہاتھ میں تھامے ہوئے پھمن جی کی جان بچانے کی خاطر واپس اڑتے ہوئے پہنچ جاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ پرانے زمانے میں کوئی ایسی چیز ہوتی ہوگی جو اڑ سکتی تھی۔ اور انسان کو ایک مقام سے دوسرے مقام پر پہنچا دیتی تھی۔ روم کے ایک مشہور شاعر نے عیسیٰؑ مسیح کے زمانے میں ایک قصہ لکھا جس میں دو آدمی پرندوں کے پر لگا کر قید سے بھاگ کر اڑ جاتے ہیں۔ ایک اور سائنس دان نے آج سے لگ بھگ چھ سو برس پہلے اپنے اس خیال کا اظہار کیا کہ اگر اس قسم کے پروں کو انسان اپنے بازوؤں اور ٹانگوں پر لگالے تو وہ اڑ سکتا ہے



لیکن یہ خیال چند سالوں بعد کچھ خام نکلا۔

ابتدائی سالوں کی ہوائی جہاز کی کہانی دلچسپی سے خالی نہیں۔ ایک دن ایک سائنس دان نے دھوئیں پر تنے ہوئے کپڑے کو ہلتے ہوئے دیکھا۔ اسے غور کرنے پر معلوم ہوا کہ کپڑے کو دھواں جلتا ہے اور لارہا ہے۔ بس پھر کیا تھا۔ اس نے اسی وقت مضبوط کپڑے کا تھیلہ بنایا اور سلگتی ہوئی آگ پر اسے اوندھا کر دیا۔ تاکہ دھواں اس کے اندر بھر جائے جب دھواں اٹھا اٹھ کر اس کے اندر کافی بھر گیا تو اس نے تھیلہ کامتہ بچے سے باندھ دیا۔ اور اسے ہوا کی سمت چھوڑ دیا۔ تھیلہ ہوا میں بند ہوا اور اڑتا ہوا ہوا کے رخ پر چلا گیا۔ اس کامیابی نے سائنسدانوں کی ہمت افزائی کی۔

اس کے بعد کے تجربوں میں تھیلوں میں گرم بھاپ بھر دی گئی اور اس کے ساتھ ایک ٹوکری باندھ دی گئی جس میں کبھی ایک مرغ اور کبھی ایک بطخ بٹھا دی گئی اور تھیلے کو کھلی ہوا میں چھوڑ دیا گیا تھیلہ باری باری ان جہازوں کو لے اڑا یہ تجربہ بھی خوب کامیاب رہا۔ چنانچہ دو آدمی غبارے میں بیٹھ کر پچیس منٹ تک اڑے اور انہیں لے پانچ میل کا سفر بخوبی طے کر لیا۔



## ایریل جہاز

اس وقت تک ہائیڈروجن گیس جو کہ گرم ہوا سے چودہ گنا زیادہ ہلکی ہوتی ہے دریافت ہو چکی تھی تب اسے کام میں لانا شروع کیا گیا۔ اور یہ بہت مفید ثابت ہوئی۔ اٹلی کے ایک انجینئر نے پروں کو چلانے والی تجویزوں پر کام کیا اور یہ بھی معلوم کر لیا کہ اگر گھومنے والے پر استعمال کئے جائیں تو اڑنا بھی ممکن ہو سکتا ہے ایک انگریز سائنسدان سر جارج کیلی کلاڈنگ نے ۱۸۵۵ء کے کچھ سالوں بعد کلاڈنگ کے چھوٹے سے ماڈل پر کام کیا اور ۱۸۴۲ء میں انگلستان میں ولیم ہینس نے ایریل نام کے جہاز کو پٹنٹ کر وایا۔ اس کا خیال تھا کہ ہوائی جہاز کو بھاپ سے اڑایا جائے لیکن چونکہ یہ سائنسدان اڑنے والی مشین نہ بنا سکا اس لئے اس سکیم کو بھی چھوڑ دیا گیا۔ جان سٹرلنگ فیلو نے کئی ماڈل بنا کر تجربے کئے۔ ۱۸۴۸ء میں اس نے دس فٹ لمبے پروں کا ہوائی جہاز بنایا جو لگ بھگ ساٹھ فٹ تک اڑ سکا۔ یہ ہوائی جہاز بھاپ کے انجن کی بدولت اڑ سکا اور تجربہ کامیاب رہا۔



## گلابیڈنگ

گلابیڈنگ کا شوق بڑھ رہا تھا پیٹروں کی مدد سے چلنے والا ہوائی جہاز ۱۹۵۳ء میں عمل میں آیا۔ جب ترقی کی کئی منزلیں اور کئی صدیوں کے تجربے ایک ایسے ہوائی جہاز کو روپ دے سکے جس پر انسانیت ناز کر سکتی تھی۔ ۱۹۲۸ء میں ایک بہت بڑا ہوائی جہاز — "گراف زیپلین" تیار ہوا۔ اس ہوائی جہاز میں بڑے بڑے کمرے چہل قدمی کرنے کے فرش، باورچی خانے، سوئے اور بیٹھنے کے ایسے کمرے تھے جسے دیکھ کر عقل دنگ رہ جاتی تھی۔ یہ ہوائی جہاز گرم اور سرد آب و ہوا میں، دھوپ اور بادل میں بغیر رکاوٹ کے آسانی سے اڑ سکتا تھا۔ اس کے کچھ عرصہ کے بعد ایل۔ زیڈ۔ ۱۲۹ ایجا ہوا جس میں آٹھ ہزار میل کے سفر کے لئے ایک لاکھ تیس ہزار پونڈ تیل آسکتا تھا۔ اس ہوائی جہاز میں بوجھ رکھ سکے کے لئے دس ٹن کی گنجائش تھی۔ اس کے علاوہ ۳۵ جہاز چلانے والے اور پچاس مسافر آرام سے سفر کر سکتے تھے لیکن یہ جہاز جنگ میں خاصا کارآمد ثابت نہ ہو سکا۔ یہ جہاز جسمانی طور پر اس قدر بڑا تھا کہ یہ توپ اور بندوق کی زد میں آسکتا تھا اور گولی بہت آسانی سے اس میں سوراخ



کر سکتی تھی۔

ہوائی جہاز کے اڑنے کا عمل بلجے۔ ہوائی جہاز کے آگے ایک پنکھا چڑھا ہوتا ہے۔ یہ ٹشافٹ پر فٹ ہوتا ہے اس سے انجن کے چلنے سے یہ گھومنے لگتا ہے اور ہوا کو چیرتا ہوا خود تیزی سے آگے بڑھ جاتا ہے کیونکہ انجن اور ہوائی جہاز دونوں پنکھے کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں اس سے سارا جہاز پنکھے کے ساتھ ہوا میں آگے بڑھتا ہے۔ پنکھا جہاز کو اڑنے میں مدد دیتا ہے۔ پنکھا ہوا میں گھوم کر ہوا پیچھے کی طرف پھینکتا ہے جس کی وجہ سے پیچھے ایک زیادہ دباؤ والا علاقہ پیدا ہو جاتا ہے پنکھیاں آگے کی طرف جھک جاتی ہیں اور پنکھے کے ساتھ جہاز بھی آگے جاتا ہے۔ جب ہوائی جہاز فضا میں آگے دوڑتا ہے تو اس کے پروں کے اوپر دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ اور نیچے دباؤ زیادہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے جہاز اوپر کی طرف اٹھتا ہے اور پھر اوپر ہی اوپر اٹھتا رہتا ہے اور فضا میں لہراتا، تیرتا آگے بڑھتا جاتا ہے۔

## جیٹ انجن

اس دور میں جیٹ انجن نے ہوائی جہاز کو کہاں سے کہاں



پہنچا دیا ہے۔ جیٹ میں یہ کمال ہے کہ اس میں پنکھے کی بھی ضرورت نہیں ہوتی۔ جیٹ پنکھوں کے بغیر اوپری فضا میں چاقو کی طرح فضا کو چیرتے ہوئے اڑتا ہے یہ کتنا عجیب معلوم ہوتا ہے کہ بغیر کسی چلانے والے کے جیٹ جہاز آگ اور دھواں اگاتے ہوئے زمین سے سینکڑوں میل اوپر اڑ سکتا ہے۔

جیٹ انجن اڑنے والے ہوائی جہازوں میں ایک کرشمہ سمجھا جاتا ہے کہتے ہیں کہ آج سے ہزاروں سال پہلے یونان کے کچھ سائنسدانوں نے بھاپ سے چلنے والا ایک انجن بنایا تھا جو اسی اصول پر چلتا تھا جس پر آج کل جیٹ چلتا ہے۔ لیکن جس شکل میں آج جیٹ نے روپ دھارن کیا ہے اس کا کوئی نشان اس زمانے میں موجود نہ تھا۔ جیٹ کی اڑان کا اصول سمجھ لیجئے جیٹ انجن بڑی تیزی سے نکلنے والی گیسوں (اے جیٹ ایگزاسٹ کہتے ہیں) کو پیچھے چھوڑتا ہوا خود آگے بڑھتا جاتا ہے۔ جیٹ انجن کو رد عمل کا انجن (ریکشن انجن) بھی کہتے ہیں۔ ایک غلط خیال کچھ لوگوں کے ہاں پایا جاتا ہے کہ جیٹ انجن اپنے سے نکلنے والی گیسوں کی بدولت ہوا کو چیرتا ہوا آگے بڑھتا ہے۔ لیکن اصل میں یہ جہاز ایک اور اصول پر کام کرتا ہے اور وہ یہ ہے کہ جب تک جیٹ انجن کو ایندھن جلائے کے لئے آکسیجن ملتی



رہے گی۔ اس کی اڑان جاری رہے گی جیٹ انجن میں ایسے ایندھن کا استعمال کیا جاتا ہے جو گرم گیس پیدا کر سکیں اور جو ایندھن کے ساتھ ملائی جانے والی ہوا کو دبا سکیں۔ ویسے کچھ انجن صرف پہلے اصول پر کام کرتے ہیں اور کچھ دونوں اصولوں پر۔ یاد رہے کہ جیٹ میں استعمال ہونے والا یا تو ایندھن ہوتا ہے یا گیسولین۔ یا بوریون اور ہائیڈروجن کا ملا جلا مرکب۔ جیٹ انجن کی رفتار بہت تیز رکھی جاتی ہے کیونکہ اس میں گیسوں کی مقدار پروپیلر کے ذریعہ پیدا کی گئی ہوا سے بہت کم پیدا ہوتی ہے۔ جیٹ انجن چھ قسموں کا ہوتا ہے۔ ٹیبروجیٹ۔ آفسٹربرنر۔ بڑر پرائپ یا پرائپ جیٹ۔ پلس جیٹ۔ ریم جیٹ اور راکٹ۔

### چھ قسمیں

ان میں سے ٹیبروجیٹ سب سے زیادہ استعمال ہوتا ہے اسے فوجی اور کاروباری دونوں طرح کے لوگ استعمال کرتے ہیں شروع شروع میں اس جیٹ کو چالو رکھنے کے لئے اور اس میں ایندھن جلانے کے لئے پارک پلگ (یعنی شعلہ بھڑکانے والا) استعمال کیا جاتا ہے اس کے بعد جب تک انجن چلتا رہتا ہے ایندھن اور ہوا کی بدولت ٹھیک رفتار سے چلتا رہتا ہے۔



ٹیبرو جیٹ میں آفٹر برنر لگا کر جیٹ میں اس کی طاقت کو دوگنا کر دیا جاتا ہے اس میں زیادہ سے زیادہ ایندھن کی لپٹیں چھوڑی جاتی ہیں اور گرم گیسوں کی بدولت جیٹ کو زیادہ سے زیادہ اوپر لیجانے کی کوشش کی جاتی ہے۔ پرائپ جیٹ کو یوں سمجھ لیجئے کہ اگر ٹیبرو جیٹ میں پمپ لگا ہو تو اسے پرائپ جیٹ کہتے ہیں۔ اس میں زیادہ تر گیس ٹربائن کے ذریعہ گھمائی جانے والے پروپیلر سے حاصل ہوتی ہے

پائپ جیٹ ٹیبرو جیٹ کے مقابلہ میں آسان ہوتا ہے یہ ایک بڑی نالی کا بنا ہوتا ہے جس میں ہوا حاصل کرنے والے والو اور ایک دُم کی پائپ ریٹیل پائپ) ہوتی ہے۔ اس کا انجن ہلکا ہوتا ہے اور اسے آسانی سے بنایا جاسکتا ہے۔ ریم جیٹ کی بناوٹ سب جیٹوں کے مقابلے میں آسان ہوتی ہے لیکن اس میں ایک بھاری نقص بھی ہے کہ جب تک یہ ہوا میں بہت تیز رفتار سے نہ چل رہا ہو یہ کام نہیں کر سکتا کم رفتار کی صورت میں یہ بے کار سا ہو جاتا ہے سب سے زیادہ ہر دلعزیز جیٹ راکٹ ہے اسے فضا میں

ادھر ادھر سے ہوا حاصل کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اس میں اپنے ایندھن کو جلائے کے لئے آکسیجن رکھ دی جاتی ہے اس کا یہ نتیجہ



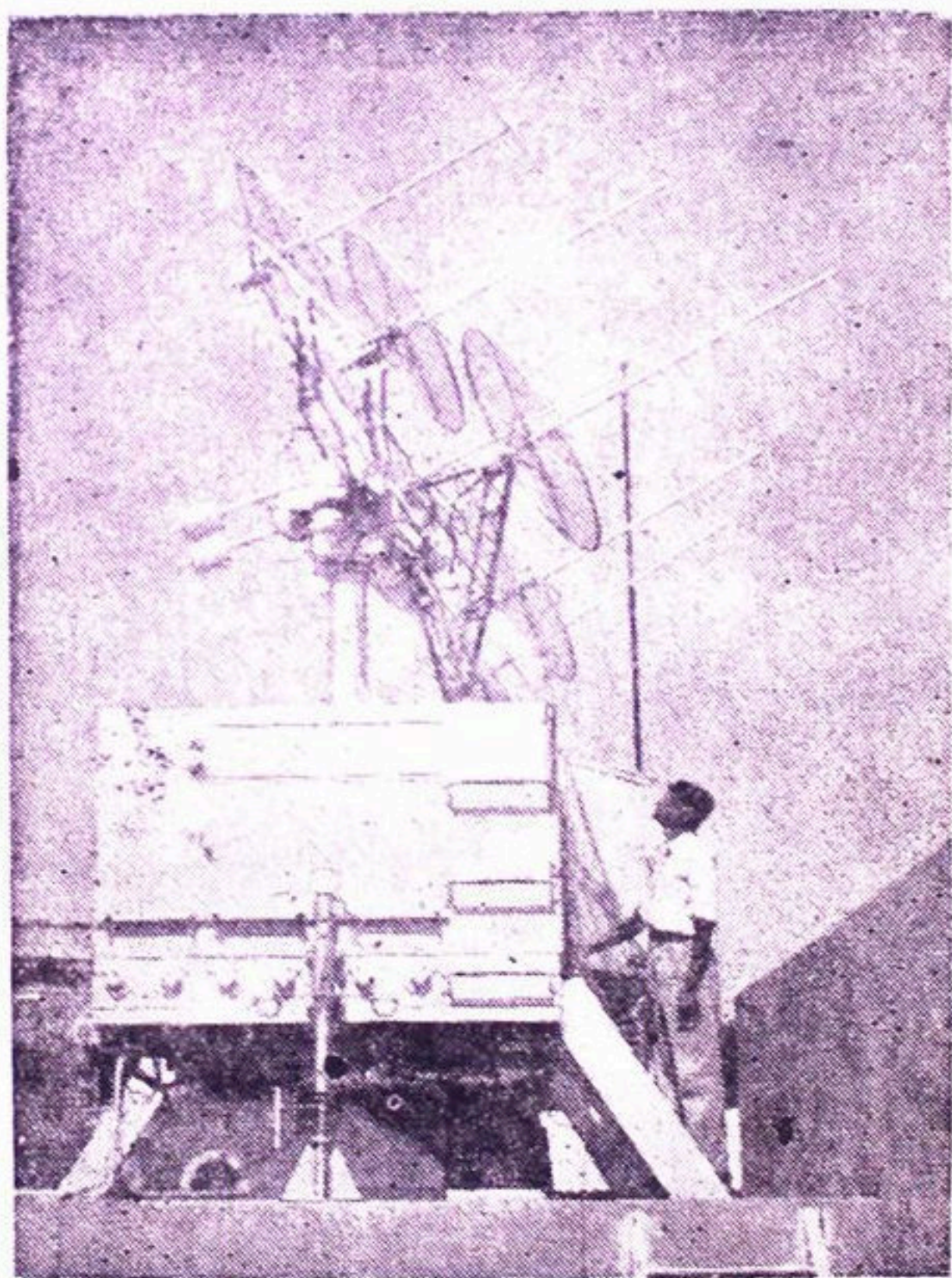
ہوتا ہے کہ دوسرے جیٹ انجنوں کے مقابلے میں اس کے جیٹ ایکڑسٹ  
میں گیس کا وزن کم رہتا ہے۔ راکٹ سے پورا فائدہ لینے کے لیے یہ  
ضرور ہے کہ اسے پوری رفتار سے اڑایا جائے۔ آج کل راکٹ کا دور  
دورہ ہے۔



## راڈر۔ ایک عجیب و غریب آلہ

آج سے چند سال پہلے راڈر کے نام سے لوگ بہت زیادہ واقف نہ تھے لیکن ان دنوں اسکا ذکر ہر شخص کی زبان پر ہے راڈر کے ذریعہ کسی دور کی چیز کے باہر والے حصے کا خاکہ راڈر کے دیکھنے والے پردے پر بنتا ہے اس آلہ کی خوبی یہ ہے کہ یہ اندھیرے یا گہرے بادلوں کے باوجود دور کی چیزوں کو دیکھنے کی خاصیت رکھتا ہے۔ چنانچہ ایسا ہوائی جہاز جس میں راڈر لگا ہوا ہو اور جو رات کو اڑ رہا ہو اس کا چلنے والا دور کی ادبچی اونچی عمارتوں اور خطرناک پہاڑوں کی چوٹیوں کو میلوں کی دوری سے راڈر کے دیکھنے والے پردے پر دیکھ سکتا ہے ہم یہ جان کر حیران ہونگے کہ راڈر اندھیری رات میں ہوائی جہازوں کو راستہ سمجھا کر ان کو منزل تک پہنچانے کے کام آسکتا ہے۔







جنگ کے دنوں میں راڈر بم پھینکنے والے جہازوں کو رات کے اندھیرے اور گہرے بادلوں میں ایسے نشانوں کو ڈھونڈھنے میں مدد دیتا ہے جہاں انھیں بم پھینکنا ہو۔ یہی نہیں بلکہ زمین پر لگا ہوا راڈر دشمن کے ہوائی جہازوں کو کافی فاصلے سے اندھیرے میں دیکھ سکتا ہے۔

راڈر کا عمل گونج کے اصولوں پر ہوتا ہے اگر آپ کسی پہاڑی سے آدھ میل کے فاصلے پر کھڑے ہوں اور وہاں سے دور کی آواز لگائیں تو آپ کو تجربہ ہوگا کہ آپ کی آواز ایک خاص وقت کے بعد گونجتی ہے۔ اس طرح آپ یہ پتہ لگا سکتے ہیں کہ پہاڑی کتنے فاصلے پر واقع ہے۔ اسی اصول پر راڈر سبجی بے تار لہریں بھیجتا ہے اور پھر اسی موج یا لہر کے واپس آنیکے وقت کو بتاتا ہے۔ ایسی بے تار لہروں کو لاسکی لہریں کہہ لیجئے۔

## دو آلوں کا عمل

راڈر میں نشر (براڈ کاسٹنگ) کرنے والا آلہ اور تصویر کو وصول کرنے والا آلہ دونوں ہوتے ہیں۔ نشر کرنے والا آلہ تو ریڈیو کے نشر گاہ (براڈ کاسٹنگ سٹیشن) کی طرح کام کرتا ہے۔ لیکن تصویر کو وصول کرنے والا آلہ ودر کی چیزوں کو بتانے کا کام کرتا ہے یہ آلہ



بے تار لہروں کی گونج کو تصویر کی شکل میں پیش کرتا ہے اور کچھ دیئے ہوئے وقفوں کے بعد بے تار موجوں کی لہروں کو چھوٹی چھوٹی باڑھ کی شکل تیزی سے بھیتتا ہے۔ یہ لہریں تیز کرنوں کی شکل میں جاتی ہیں۔ لہروں کی ایسی باڑھ ایک سیکنڈ کے ہزاروں حصے کے بعد کھینکی جاتی ہے۔ صاف الفاظ میں یوں سمجھئے کہ نشر کرنے والا آلہ لاسلی موجیں ایک سیکنڈ کے دس لاکھویں حصے تک بھیتتا ہے اور موجیں کھینچنے کا عمل اس وقت تک جاری رہتا ہے۔ جب تک رارڈ کام کرتا رہتا ہے۔

یہ بڑی دلچسپ بات ہے کہ بے تار موجیں بادلوں میں سے گذر سکتی ہیں۔ ان موجوں پر اندھیرے کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اور یہ ایک ہی سیدھ میں اس وقت تک سفر کرتی رہتی ہیں جب تک ان کے راستے میں کوئی ٹھوس چیز مثلاً عمارت وغیرہ نہیں آ جاتی جب شعاع کسی چیز سے ٹکراتی ہے تو منعکس ہو جاتی ہے اسی طرح یہ واپس منعکس بھی ہوتی ہے۔ منعکس شعاعیں جب راڈر کی طرف جاتی ہیں تو تصویر وصول کرنے والا پردہ ان کو وصول کرتا ہے۔ جہاں یہ منفی شعاعی نلی میں چھوٹے چھوٹے زہبوں کی صورت میں بدل جاتی ہے اگر بھی جانے والی شعاعوں کا رخ صرف ایک ہی طرف رہے تو تصویر وصول کرنے والا پردہ سامنے واقع ہو نیوالے نظارے کا زیادہ حصہ پیش نہیں کر سکتا ہوتا



جہاز کے راڈر میں آلہ نشر کا ہوائیہ تیزی سے گھومتا رہتا ہے اور اس طرح وہ نیچے کے علاقے کا عکس بار بار لیتا رہتا ہے۔ اس عکس قبول کرنے کا عمل ٹیلی وژن کے آلہ نشر کرنے کے کمرے کی نلی میں لگاتا رہتا ہے۔

### ہوائی جہاز کے لئے کارآمد

اگر ہوائی جہاز کے نیچے واقع زمین ہموار ہو تو بے تار موجوں کی باڑھ برابر مقدار میں منعکس ہو جاتی ہے اور وصول کرنے والے پردہ پر منفی شعاعی نلی ہر جگہ ایک جیسی روشن ہو جاتی ہے۔ لیکن اگر ہوائی جہاز ایک اونچی عمارت کے اوپر اڑ رہا ہو۔ تو جو لاکھیں موجیں اس عمارت پر پڑیں گی انہیں ہوائی جہاز تک واپس آنے میں کم فاصلہ طے کرنا پڑے گا۔ چونکہ یہ شعاعی موجیں عمارت سے منعکس ہوں گی اس لئے یہ ان شعاعوں سے پہلے واپس آئیں گی جو زمین پر واقع عمارت کی طرف سے آرہی ہوں۔ اس طرح عمارت سے منعکس ہونے والی روشنی کے دھبوں سے منفی شعاعی نلی کے پردے پر ایک تصویر بن جاتی ہے جو اس عمارت کا بھڑاسا نقشہ ہو سکتا ہے۔ ساتھ ساتھ پردے کے نیچوں بیچ ایک دھبہ نظر آئے گا جو ہوائی جہاز کی پوزیشن کو ظاہر کرتا ہے اس سے ہوائی جہاز چلنے والے کو عمارت کا صحیح موقع اور



عمارت سے ہوائی جہاز تک کا فاصلہ معلوم ہو جاتا ہے۔  
 اس طرح ہوا باز عمارت سے ہوائی جہاز کی ٹکڑ کو بچاتے ہوئے  
 عمارت کے اوپر سے اڑ سکتا ہے یا اس سے کتر کر نکل سکتا ہے اب ہم  
 جان گئے ہیں کہ راڈر ہوائی جہازوں کی اڑان میں کس قدر کار آمد  
 ثابت ہو سکتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ راڈر پانی کے جہاز کے کپتان کے لئے  
 بھی بہت مفید ثابت ہوتا ہے اور رات کے اندھیروں میں برف کے  
 تودوں سے سمندری جہاز کو ٹکرائے سے بچاتا ہے۔

راڈر کو گرم ہوئے ہوئے ہوائی جہازوں کے ڈھونڈھنے میں بھی  
 استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جیسا کہ اوپر بتایا گیا ہے ہوائی جہاز میں لگے  
 راڈر کے پردے پر گرم شدہ چیز کی روشنی کا ایک دھبہ نظر آتا ہے  
 چنانچہ جب گرم ہوئے جہاز کی تلاش ہو تو راڈر کے پردے پر اس  
 طرح کا دھبہ دکھائی دینے لگتا ہے۔ اس طرح یہ پتہ چل جاتا ہے کہ  
 گرم شدہ ہوائی جہاز فلاں جگہ پر ہے اس قائدے کے علاوہ راڈر  
 کو کھرا گیری دھند کے موسم میں ہوائی جہازوں کے اتارنے کے  
 کام میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یوں سمجھ لیجئے کہ ہوائی اڈے پر  
 کام کرنے والے لوگ راڈر کے ذریعے اوپری فضا میں اڑتے ہوئے  
 جہاز کو کھرا اور دھند کے باوجود دیکھ سکتے ہیں۔ اور ہوا باز کو ریڈیو



ان کے ذریعے یہ ہدایت دے سکتے ہیں کہ وہ فلاں مقام پر جہاز اتار لے۔

## بڑی طاقتیں اور راڈر

آج کل دنیا کی بڑی بڑی طاقتیں ایک دوسرے کے پیغاموں کو راڈر کے ذریعے پکڑ لیتی ہیں۔ ویسے ہر بڑی طاقت یہ کوشش کرتی ہے کہ ان پیغاموں پر کنٹرول کیا جاسکے تاکہ دشمن درمیان ہی سے ان پیغاموں کو نہ لے اڑالے۔ مگر مزایہ ہے کہ ایسے کنٹرول کے باوجود بڑے بڑے ملک ایک دوسرے کے پیغاموں کا پتہ راڈر کے ذریعے لگا ہی لیتے ہیں۔ ان دنوں کچھ ایسے "نیولانما" ہوائی جہاز بن چکے ہیں جو دوسرے ملکوں کی سرحدوں پر منڈلاتے رہتے ہیں اور وہاں کے جہازوں کے ٹھکانوں، ان کی رفتار اور ان کی اڑان کے رخ کو معلوم کرنے کی کوشش کرتے رہتے ہیں۔ ایسے ہوائی جہازوں میں اس طرح کا ساز و سامان ہوتا ہے کہ وہ پڑوسی ملک کی سرحدوں ہی پر اڑ کر ان کے پیغاموں کا پتہ لگا لیں۔ لطف یہ ہے کہ ان پیغاموں کو اچک کر اڑا لینے کا پتہ تک نہیں چل سکتا۔

اس سلسلے میں کوئے کی شکل سے ملتے جلتے ایک ہوائی جہاز کا ذکر دلچسپی سے خالی نہیں۔ یہ ہوائی جہاز فضا میں کھیلی ہوئی ہلکی



سے ہلکی آواز کو پکڑ لیتا ہے اور اسے ٹیپ ریکارڈ کر لیتا ہے پھر اس آواز کو ایسے ماہروں کے پاس بھیج دیا جاتا ہے جو اسے الفاظ میں ڈھال سکیں۔ یاد رہے کہ ہر پیغام فضا میں ایک خاص زبان ہی کے ذریعہ بھیجا جاتا ہے۔ اس زبان کو کوڈڈ رموزی تحریر کی زبان کہہ سکتے ہیں۔ کوڈڈ کی زبان کو عام زبان میں ایک ماہر ہی ڈھال سکتا ہے۔ کوڈڈ نما جہاز میں یہ خوبی ہوتی ہے کہ یہ خفیہ پیغام کو تو معلوم کر سکتا ہے۔ لیکن خود اس کی اپنی اڑان اور اڑنے کے مقام کا مخالف کوئی اندازہ نہیں رکھا سکتا۔ عام طور پر راڈر سٹیشن فضا میں لہر چھوٹتا ہے اور پھر خود اپنے آلے ہی کے ذریعہ فضا میں پھیلی ہوئی آواز کو پکڑ لیتا ہے۔ کوڈڈ نما جہاز راڈر سٹیشن کے مقابلے میں فضا کی لہروں سے آواز کو جلد اپنی پکڑ میں لے لیتا ہے۔

راڈر کو ہر وقت چالو حالت میں نہیں رکھتے بلکہ اپنی ضرورت کے مطابق اچک کر خبر پکڑنے یا پیغام بھیجنے کے لئے خاص وقت مقرر کر لیتے ہیں۔ اور راڈر اپنا عمل انہی مقررہ وقتوں میں کرتا ہے ہر وقت راڈر کو چالو رکھنے میں قائلے کے بجائے نقصان کا ڈر رہتا ہے۔ اگرچہ بیس گھنٹے راڈر کام کرتا رہتا ہے تو دشمن گمراہ کرنے والے اشاروں، آوازوں "اور فضائی لہروں سے الجھن پیدا کر سکتا ہے



دوسری بڑی لڑائی میں ایسے چند دلچسپ واقعے دیکھنے میں آئے  
ایک بار جرمنی نے راڈر سے لیس کچھ ہوائی جہاز فضا میں اڑائے  
تاکہ لندن کے اوپر اڑتے ہوئے وہ اپنے ہوائی جہازوں سے ٹال  
میل پیدا کر سکیں۔ ادھر لندن کے ہوائی جہازوں نے اس کا توڑ  
پیدا کرنے کے لئے ایسے گمراہ کن پیغام فضا میں پھیلائے کہ جرمنی  
کے جہاز دھوکا کھا کر لندن کے ہوائی اڈوں پر اتر آئے۔

## عمل میں خلل اندازی

فضا میں ایک طاقتور لہر پیدا کر کے راڈر کے عمل کو منجمد بھی کر سکتے  
ہیں۔ مزایہ ہے کہ اس عمل سے راڈر کے چلانے والے کی سمجھ میں کچھ نہیں  
آسکتا کہ کس طرف سے راڈر کے عمل کو منجمد کیا جا رہا ہے۔ ہاں کچھ  
ایسے راڈر بھی ہیں جن میں اس طرح کی دخل اندازی نہیں ہو سکتی۔  
راڈر کے پیغام کو منجمد کرنے کے بجائے اس میں گمراہی کا سامان پیدا  
کر دینا زیادہ دلچسپ ثابت ہوتا ہے تاکہ دشمن اپنے راستے ہی سے  
بھٹک جائے۔ ایک عجیب و غریب طریقہ جسے گمراہی کے لئے استعمال  
کیا جاتا ہے اس کو سپوفر (SPOOFER) کہتے ہیں۔ اس طریقہ میں یہ ہوتا  
ہے کہ اپنا جہاز دشمن کے جہاز کے برابر کی سطح پر اڑاتے ہیں اور دشمن



کے راڈر سے جھوٹے پیغاموں سے بھری لہروں کو جذب کر لیتے ہیں اور پھر انہیں اچھی طرح پھیلا کر اپنے راڈر اسٹیشن کو بھیج دیتے ہیں۔ اس طریقہ میں یہ ڈر رہتا ہے کہ بھیجا ہوا پیغام دشمن ہی اپنے راڈر کے ذریعہ نہ پکڑ لے یہی وجہ ہے کہ وقت کی خاص رفتار کے ساتھ ساتھ سچے اور جھوٹے دونوں طرح کے پیغام بھیجے جاتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ پیغاموں کے کوڈز سے اپنے آدمی اچھی طرح واقف ہوتے ہیں اس لئے وہ سچے اور جھوٹے پیغاموں کو نتھار لیتے ہیں۔ ہاں ایسے پیغام دشمن کے لئے ضروری معتمہ بن جاتے ہیں۔

راڈر نے اپنے کماؤں سے دنیا کو حیرت میں ڈال دیا ہے۔ کچھ ماہروں کا خیال ہے کہ آئندہ دنوں میں نیولانا جہاز راڈر کی بدولت دنیا کے ہر کونے سے خبر لانے میں کامیاب ہو سکیں گے۔ مزید یہ ہے کہ ایسا ہوائی جہاز گولا بارود سے بھی اتنی جلدی نہیں اڑایا جاسکتا ہاں یہ ضرور ممکن ہے کہ سطح زمین سے کچھ بلندی کی سطح پر اس کے راڈر کے عمل کو ایک حد تک بیکار کیا جاسکے اس کا نتیجہ یہ ہو سکتا ہے کہ جب نیولانا جہاز واپس لوٹے تو اس کی جھولی میں گمراہ کن پیغام یا منجمد لہروں کے سوا کچھ اور نہ ہو۔



## طوفان کی پیشین گوئی

راڈرنے کچھ ایسے کام بھی انجام دیئے ہیں جن سے عام لوگ شاید واقف نہ ہوں۔ محکمہ موسمیات نے کچھ بندرگاہوں پر راڈر لگا رکھے ہیں۔ جو آنے والے طوفانوں کی پیشین گوئی میں امداد دیتے ہیں۔ خاص طور پر جب کسی ساحل پر طوفان (CYCLONE) آنے کا امکان ہو تو راڈر یہ ظاہر کر دیتا ہے تاکہ حفاظت کے لئے کچھ تدابیر کی جاسکیں۔ یاد رہے کہ سائیکلوں کے معنی بھاری ہر سات تندر ہوا میں بجلی کا کوندنا اور بادلوں کی گڑگڑاہٹ لئے جاسکتے ہیں یہاں صرف طوفان ہی کہہ لیجئے۔ شمالی ہندوستان کی آندھی بھی اسیں شمار کی جاسکتی ہے۔ موسمیات کے ماہروں کی نظر میں ایسے طوفانوں کی بوجھاڑ اور حملہ کافی دور دور تک کے علاقوں تک پھیلتا ہے کئی کئی بار یہ حملہ لگ بھگ ایک سو مربع میل تک کے علاقے کو اپنے دائرہ میں لیتا ہے۔ کچھ ماہروں کا کہنا ہے کہ ایسا طوفان چار ہزار سے پانچ ہزار مربع میل تک کے علاقے کو گھیر لیتا ہے اور کئی بار اس کا دباؤ ہفتہ سے دس دن تک رہتا ہے۔ ان دنوں بحیرہ عرب کی لگ بھگ پینتالیس جگہوں اور خلیج بنگال کی بیس جگہوں پر راڈر کی ضرورت ہے جو سمندر کی طرف سے



آندھی اور طوفان کے حملے کو ریکارڈ کر سکیں ویسے عام طور پر بمبئی ریگلیٹ اور مدراس کے سٹیشنوں سے راڈر کے ذریعے طوفان کے آنے کی پیشین گوئی کی جاتی ہے۔

ہندوستان میں ایسے طوفانوں کی مار مشرقی اور مغربی گھاٹوں پر پڑتی ہے مشرقی ساحلوں پر اس کا دباؤ زیادہ رہتا ہے اور طوفان کا حملہ زیادہ تر مون سون کے دنوں میں ہوتا ہے سب سے زیادہ نقصان مون سون سے کچھ دن پہلے اور کچھ دن بعد واقع ہونے والے طوفانوں سے ہوتا ہے۔ راڈر کی بدولت یہ معلوم کیا جاسکتا ہے کہ طوفان کس جگہ سے اٹھ رہا ہے کس رفتار سے آگے بڑھ رہا ہے اور کس طرف بڑھ رہا ہے یہ اسی وقت ممکن ہے جب طوفان اس علاقے تک پہنچ جائے جہاں راڈر کے لئے ریکارڈ کرنا ممکن ہو چنانچہ طوفان اگر چار سو کلومیٹر زور ہو تو راڈر اس کے آگے بڑھنے کو ریکارڈ نہیں کر سکتا۔ اس بات کی بہت ضرورت ہے کہ راڈر کے ذریعہ حاصل کی گئی ایسی کارآمد معلومات کو زیادہ سے زیادہ علاقے تک بھیجا جائے تاکہ عام لوگوں کو طوفان وغیرہ کی پیشین گوئی سے فائدہ ہو سکے۔



## آواز کی دنیا اور آواز کی لہریں

ہم سب انسان آواز کی دنیا میں بستے ہیں۔ آواز کے بغیر دنیا بالکل خاموش اور سنسان ہوتی — اتنی خاموشی شاید دنیا کی کئی خوشیاں لے ڈالتی۔ ذرا جنگل میں جا کر دیکھئے ایسی خاموشی ملے گی کہ ہو کا عالم پیدا ہوا جا رہا ہو۔ اب بستی میں آنکلتے تو چاروں طرف سے آوازیں ہی آوازیں سنائی دیں گی۔ لوگوں کی بات چیت کی آوازیں موٹر، کاروں، گاڑیوں کی آوازیں، جانوروں کی آوازیں، مشینوں، گلوں کی آوازیں، زندگی کی بھاگ دوڑ کی آوازیں۔ یہ آوازیں اس بات کو ثابت کرتی ہیں کہ دنیا مصروف ہے اور اس مصروفیت سے سے آوازیں پیدا ہو رہی ہیں۔

ویسے یہ بڑا دلچسپ ہے کہ آواز کی کوئی ٹھوس شکل نہیں، کوئی



صورت نہیں۔ بس ایک گونج ہے جو ہم اپنے کانوں پر جیتی محسوس کرتے ہیں فرض کر لیجئے کسی لوہار نے ایک تھوڑے سے لوہے پر ٹھکراؤ سے آواز پیدا کی۔ اب اس آواز کا کچھ عنصر تو ہوا ہی میں زائل ہو گیا۔ اور کچھ فضا میں پھیل گیا۔ جسے ہم سن سکتے ہیں۔ یہ آواز فضا میں کیسے پھیلتی ہے اسکی ایک مثال ہے۔

ایک مٹی کا ڈھیلہ پانی میں پھینکئے۔ ڈھیلہ اس سے پانی میں گرے۔ کچھ لہریں پیدا ہوئیں۔ کچھ لمحوں میں یہ لہریں مٹی گئیں پھر بنتی گئیں۔ اس طرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ ہو ہو اسی طرح فضا میں آواز کی لہریں بنتی مٹتی، پھر بنتی اور بڑھتی رہتی ہیں۔ اسکول کے گھنٹہ کو لکڑی کے ڈنڈے پر لگے تھوڑے سے بجائیے۔ ایک گونج پیدا ہوگی جو چند لمحوں میں فضا میں پھیل جائے گی۔ آپ اسے سن سکتے ہیں اس گونج کو آواز کا نام دیجئے۔

ہم کیا سن سکتے ہیں؟

یہ یاد رہے کہ انسان ہر طرح کی آواز نہیں سن سکتا۔ جو آوازیں ہم سن سکتے ہیں وہ کئی طرح کی ہیں۔ ہم بادلوں کی گرج سن سکتے ہیں۔ گھوڑے ہاتھی شیر کی ادنیٰ آوازوں کو سن سکتے ہیں۔ ریڈیو فلموں کے دل کو لہانے والے گانے سن سکتے ہیں۔ اسکولوں، کالجوں اور جلسے



جلوسوں میں تقسیم ہوتے ہیں۔ لڑائی کے دنوں میں بندوق و بم کے دھماکے سن سکتے ہیں۔ ان آوازوں میں کوئی سرٹ پے، کوئی بھاری ہے، کوئی بلند ہے کوئی مدھم ہے۔ کوئی کانوں کو ناگوار لگتی ہے، اور کوئی کانوں کو بھلی مضر م ہوتی ہے۔ دراصل ان سب کی شدت مختلف ہے عام طور پر ایک انسان ایک سیکنڈ میں لگ بھگ تیس سے چالیس ہزار طرح کی آوازیں سن سکتا ہے۔ کچھ لوگوں کے کان اتنے تیز اور ذی حس ہوتے ہیں کہ وہ چمکا ڈر چوبے اور کتے کی ہلکی سے ہلکی آواز کو بھی سن سکتے ہیں۔

گوئج کا دار و مدار صرف ہوا ہی پر نہیں کہ جس طرف کو ہوا چلے ادھر ہی کو آواز جائے گی۔ ہوا کے علاوہ، پانی اور کئی قسم کی دھاتیں آواز یا گوئج کو پھیلاتی اور اسے رخ دیتی ہیں۔ ہوا میں آواز کی رفتار گیارہ سو فٹ فی سیکنڈ اور پانی میں لگ بھگ پانچ ہزار فٹ فی سیکنڈ اور ٹھوس جسموں یعنی دھاتوں وغیرہ میں سولہ ہزار فٹ فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ اگر ہم چار سو میل کی دوری سے کوئی آواز لگائیں تو یہ لگ بھگ تیس سیکنڈ میں دوسری طرف پہنچ سکے گی۔

ویسے عام طور پر ہوا ہی کی بدولت آواز ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچتی ہے۔ ایک بند کمرہ میں سیٹی بچائیے یا گانا گائیے اگر اس کمرے کے دروازے اور کھڑکیاں نہ کھلی ہوں تو آواز باہر نہ آئے گی۔ ایک اور مثال



لیجئے۔ ایک ٹائم پیس کو الارم لگا کر اس پر برتن اوندرھا کر کے رکھ دیجئے۔  
الارم کی آواز باکل مدھم سی سنائی دے گی۔ ظاہر ہے کہ آواز نہ ہونے  
کی وجہ سے الارم کی آواز سنائی نہیں دے سکتی۔ اس الارم کلاک کو باہر  
کھلی ہوا میں رکھ دیجئے۔ اب الارم کی آواز سب سن سکتے ہیں۔

ہندوستان کے پیرانے قلعوں۔ تاج محل کے گنبد یا کنوئیں میں  
آواز لگا کر گونج کا اندازہ کیجئے۔ کئی بار تو غاروں وغیرہ میں آواز کئی  
لمحوں تک گونجتی اور دہراتی رہتی ہے۔ لیکن یہ گونج آواز کو صحیح طور پر  
دوسری طرف نہیں پہنچا سکتی۔

ڈاکٹری اعتبار سے زیادہ آوازیں صحت اور تندرستی کے لئے

نقصان دہ ہوتی ہیں۔ لوہارا اور کارخانے میں کام کرنے والے لوگوں  
کے مزاج، ان کے دل و دماغ اور صحت پر آوازیں کا بہت اثر پڑتا ہے  
اسی طرح زیادہ خاموش ماحول بھی انسان کو بور اور سنجیدہ بنا دیتا ہے  
آخر کچھ نہ کچھ آوازیں ہونی ہی چاہئیں۔

## لہروں کا حال

یہ سب کچھ تو ہوا آواز کی دنیا کے متعلق اب لہروں کا حال بھی سن لیجئے، انہی  
کان صرف آواز ہی کو سن سکتے ہیں۔ دوسری طرز کی آوازیں کسی آلے وغیرہ



ہی سے سنی جاسکتی ہیں۔ انسان بیس سے بیس ہزار کی شدت (فریکوئنسی) کی آواز سن سکتا ہے مگر اس کم شدت کی آواز کو نہیں سن سکتا ننھے ننھے جانور ملکی سے ملکی آواز سن سکتے ہیں جیسے چوہا اور بلی، تیس ہزار اور چمکا ڈر ایک لاکھ کی فریکوئنسی کی آواز سن سکتی ہے۔ کہتے ہیں کہ چمکا ڈر آواز ہی کی بدولت اپنے شکار کو اڑتا ہوا بھانپ لیتی ہے اور اندھیرے میں آواز ہی کے سہارے کچھ نہ کچھ دیکھ بھی سکتی ہے۔

آواز کی لہروں کو سب سے پہلے ہرٹ مین جنریٹر سے پیدا کیا گیا۔ یوں سمجھیے کہ دھات کی ایک تیز دھار پر سے ایک جیٹ ہوائی جہاز بہت نزدیک سے گزرا کر اس میں آواز کی لہریں پیدا کی جاتی ہیں جنریٹر جیٹ جہاز سے پیدا ہونے والی آواز کو تیز کر دیتا ہے اور اس طرح وہ لہریں پیدا ہو جاتی ہیں جنہیں ہم پیدا کرنا چاہتے ہیں۔ یہ لہریں بجلی کو سی کرنٹ رکھتی ہیں۔

کچھ ایسی دھاتیں بھی ہیں جن سے ایسی لہریں پیدا کی جاسکتی ہیں ان میں کوارٹز، روشنی سالٹ، سوڈیم پوٹاشیم، ٹارٹریٹ اور المونیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ شامل ہیں۔ ان لہروں سے جو برقی لہریں پیدا ہوتی ہیں اسے پائیزو ایکٹرک الفیٹ کہتے ہیں۔ ایسی لہریں عام آواز کی لہروں سے بہت کم ہی ہوتی ہیں اس لئے انہیں باریک راستے سے



بھی گزارا جاسکتا ہے۔ ان لہروں کو کئی طریقوں سے استعمال میں لایا جاتا ہے خاص طور پر انھیں راڈر اور کمپیوٹر میں بھی استعمال کیا جاتا ہے جو موجودہ دور کے جاسٹے پہچانے کیلئے ہیں۔

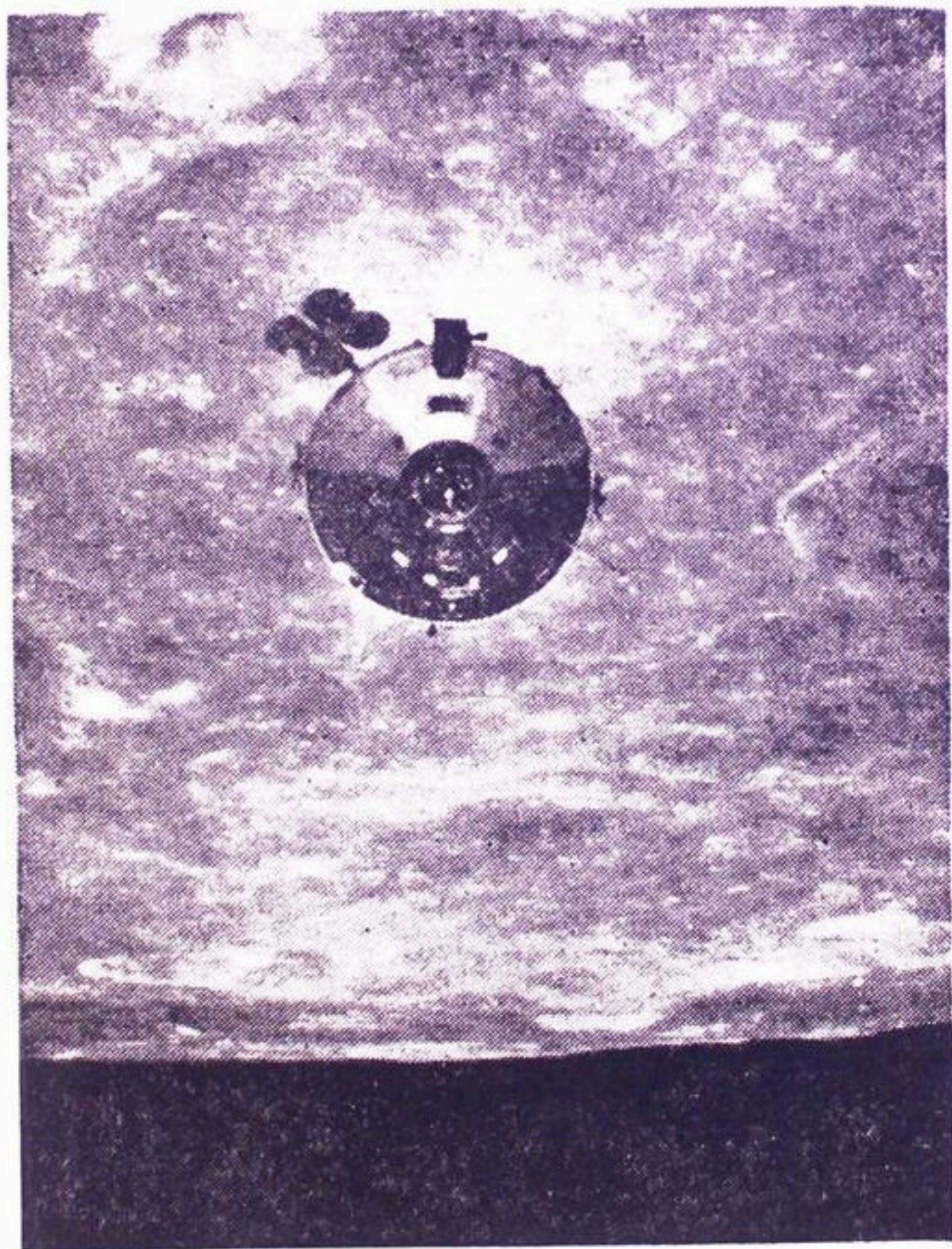
آواز کی لہروں کا ایک کمال قابل ذکر ہے وہ فضا سے ٹھٹھے ہو سکے اور دوسرے ٹھٹھوں میں ان لہروں کو پیدا کر کے یہ معلوم کیا جاسکتا ہے کہ ان دھاتوں میں کیا نقص ہے۔ ان کاموں کے لئے پانچ سو کلو سائیکل سے لے کر پندرہ میگا سائیکل تک کی لہریں کام میں لائی جاسکتی ہیں۔

پلکے اور نازک برتنوں کی صفائی میں بھی آواز کی لہروں کو استعمال کیا جاسکتا ہے۔ کہیں کہیں گیہوں میں بھی اسے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ ایک اور ناکہ یہ بھی ہے کہ ان لہروں کی بدولت دو دھڑیں نقصا پہنچانے والے بکیر یا کو ختم کیا جاسکتا ہے۔ دو دھڑ بہت عرصہ تک خراب نہیں ہوتا۔ کیا عجیب و غریب کوششے ہیں آواز کی لہروں کے۔









ایک تیز رفتار امریکی راکٹ فضا میں چاند کی طرف اڑتے ہوئے



## فضائی سفر اور چاند کی دنیا

شروع شروع میں انسان نے دریاؤں کے پاؤں اور پہاڑوں کی بلندیوں کو سر کیا۔ آہستہ آہستہ پہاڑوں کی چوٹیوں پر چڑھنے کا کام مہم کی شکل اختیار کرتا گیا۔ یہاں تک کہ ایک دن پرست کی چوٹی سر کرنے کی بات عام ہو گئی اور لوگ دنیا کے مختلف پہاڑوں مثلاً آپس، ہمالیہ وغیرہ کی چوٹیوں پر چڑھنے بنا بنا کر چڑھنے لگے۔ کئی مہینے کچھ کام ہوئے اور کئی کامیاب۔

پہاڑوں کی چوٹیوں پر چڑھنے کے کام میں جن مشکلوں اور پریشانیوں کا سامنا کرنا پڑا۔ اس کی ایک الگ الگ داستان ہے مگر ایک بات ظاہر ہے کہ فضا میں اوپر سے اوپر تک پہنچنے کا انسانی جذبہ روز بروز بڑھتا رہا۔ یوں کہئے کہ ہوا یا خلا کو پار کرنے اور فضائی سفر میں آگے بڑھنے کا



کام کئی برسوں سے لگاتار بڑھتا جا رہا ہے۔

فضائی سفر راکٹ کی ایجاد سے شروع ہوا۔ پہلی بڑی لڑائی کے  
 دنوں میں ایک امریکی نوجوان رابرٹ ایچ گوڈارڈ کا نام قابل ذکر  
 ہے جس نے راکٹ پر بہت کام کیا پچھلے چند برسوں میں تیز سے تیز تر  
 راکٹ بنانے کا کام ہوتا رہا ہے۔ چنانچہ ان کی رفتار اور فضائی اڑان  
 اس بڑی ترقی ہو چکی ہے۔ دراصل دوسری بڑی لڑائی میں جرمنی نے  
 اپنے دشمنوں کو ڈرانے کے لئے راکٹوں کو استعمال کیا۔ بعد میں جنگ  
 مسر و فیتوں کی وجہ سے فضائی سفر کا کام چند سالوں کے لئے لگ بھگ  
 بند ہو گیا۔ دوسری جنگ عظیم کے بعد جب حالات کچھ ٹھیک ہو گئے تو  
 دنیا کے سب سے بڑے ملکوں نے زمین سے اوپر اڑنے اور چاند کی  
 طرف سفر کرنے کے پروگرام بنانے شروع کر دیئے اور اس طرح راکٹ  
 کے ذریعے اپری فضائے متعلق زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل کرنے  
 کا کام زور شور سے شروع ہو گیا۔

## کشش ثقل

زمین سے اوپر کی فضائی طرف سفر کرنے میں سب سے بڑی  
 مشکل زمین کی کشش ثقل کی ہے۔ پہلے اس کشش کو سمجھ لیجئے۔ دنیا کی ہر چیز



زمین سے ایک رشتہ رکھتی ہے اور زمین کی سطح پر کی ہوئی ہے  
 مٹی کا ڈھیلہ۔ گیند، پسل، کتاب، پتھر، کچھ بھی اوپر کی طرف پھینکنے  
 خود بخود زمین پر اڑے گا۔ آپ کوئی چیز کتنے ہی زور سے اوپر کی طرف  
 کیوں نہ پھینکیں نتیجہ یہی کہ دھم سے زمین پر۔ زمین کی اس کشش  
 کو کشش ثقل کہتے ہیں۔ اگر آپ اس کشش کو توڑنا چاہیں تو ایسی  
 چیزیں آپ کو پچیس ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے پھینکنا ہوں گی۔  
 اب مشکل یہ ہے کہ آپ کتنا ہی زور ان چیزوں کو پھینکنے میں لگائیں  
 یہ اسی فضا تک نہیں پہنچ سکتیں جہاں کشش ثقل کام ہی نہ کرتی ہو  
 گیند کو زیادہ سے زیادہ سو میل فی گھنٹہ کی رفتار سے پھینک سکتے  
 ہیں اور راکٹ کی گولی کو اٹھارہ سو میل فی گھنٹہ کی رفتار سے۔ ظاہر  
 ہے کشش ثقل کے دائرہ سے اوپر سوائے راکٹ کے اور کوئی چیز نہیں  
 جاسکتی۔

اتنی بلندی پر راکٹ پھینچنے میں ایک سوال اس میں ایندھن  
 رکھنے کا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ اگر کوئی ایسا راکٹ ہو جس میں نو حصے ایندھن  
 رکھنے کی جگہ ہو اور صرف ایک حصے میں مشین رکھنے کا سامان ہو  
 تو ایسا راکٹ بھی عام رفتار کی بدولت آدھی سے زیادہ فضا تک نہیں  
 پہنچ پاتا۔ چنانچہ انسان نے اس طرح کی کامیابی کے لئے ایک اور طریقہ



اختیار کیا ہے۔ کہ دو راکٹوں یعنی ایک کارپول اور وی-۲ کو ایک وقت ایک دوسرے کے اوپر رکھ دیا جاتا ہے۔ سب سے پہلے راکٹ وی-۲ کو اڑایا جاتا ہے۔ جب یہ دونوں ایک سوئل کی بلندی تک پہنچ جاتے ہیں تو وی-۲ کا ایندھن ختم ہو جاتا ہے اور وہ بیکار وزن کے علاوہ کچھ نہیں رہ جاتا۔ یوں کہتے ہیں کہ اس کا کام ختم ہو گیا کہ اس نے ایک کارپول کو سفر کی پہلی منزل تک پہنچا دیا۔ اب کارپول کا انجن راکٹ میں کام شروع کر دیتا ہے اور وی-۲۔ اس راکٹ سے الگ ہو جاتا ہے اور زمین کی طرف گرنا شروع ہو جاتا ہے۔ کارپول تو ابھی صرف چلنا ہی شروع ہوا ہے چنانچہ یہ راکٹ الگ بھگ اڑھائی سو میل تک کی اونچائی تک چلا جاتا ہے اس کے بعد اسے بھی کشتی ثقل کی وجہ سے زمین کی طرف اڑھکنا پڑتا ہے۔

فضائی سفر کے ماہرین کا خیال ہے کہ اس طرح اگر کئی راکٹ ایک ایک منزل تک چلتے رہیں تو آخری راکٹ اس منزل یا مقام یا فضا کی اس منزل تک پہنچ جائے گا جہاں زمین کی کشتی ثقل راکٹ پر اپنا اثر نہ رکھتی ہو۔ ایک خیال یہ ہے کہ اگر انسان نقلی چاند فضا میں فٹ کر کے اس کے سہارے فضا کی طرف بڑھے تو فضائی سفر میں زیادہ لچپی پیرا ہو سکتی ہے۔ ایسا مصنوعی چاند صرف ایک فٹ یا اس



سے زیادہ قطر کا ہو سکتا ہے جس میں چھوٹے چھوٹے آلے بھرے ہوں گے۔  
یہ آلے فضا کی حالت کا پتہ دے سکیں گے۔

اس نقلی چاند کو دو سو میل تک فضا میں لے جانے کے لئے تین  
منزل رکٹ کو کام میں لایا جائے گا۔ اتنی اور بجائی پر یہ چاند دنیا کے  
گرد اٹھارہ ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چکر لگائے گا۔ ظاہر ہے کہ  
یہ رفتار اس رفتار سے کم ہوگی جسے ہم کشش ثقل سے آزاد رفتار کہہ سکتے  
ہیں نتیجہ یہ ہوگا کہ چند دنوں تک یہ چاند آہستہ آہستہ کشش ثقل  
کی وجہ سے زمین پر واپس آجائے گا اور جو نہی یہ بھاری ہوائی کھولے  
گاہیک گرم ہو جائے گا اور سفید ہو جائے گا۔ ہاں اس وقت  
تک یہ انسان کو تباہ کا ہوگا کہ آسمان میں دو سو میل اوپر کی فضائی حالت  
کیا ہوتی ہے۔

## فضائی اڈے

کچھ سائنس دانوں کا خیال ہے کہ مصنوعی چاند کے ساتھ ساتھ کچھ  
فضائی اڈے بھی بنائے جائیں۔ یہ اڈے زمین سے ایک ہزار میل اوپر  
بنائے جائیں گے۔ اتنی بلندی پر اڈے کو کسی جگہ پر ٹکانے کے لئے سولہ  
ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار کی ضرورت ہوگی۔ فضائی اڈہ بالکل بند



ہوتا ہے تاکہ اس کے اندر جو لوگ رہیں وہ بخوبی سانس لے سکیں  
فضائی اڈے بنانے کے لئے تین منزلہ راکٹوں کو استعمال کرنے کا  
خیال ہے جو باری باری انسان اور سامان سمیت اڑے جائیں گے۔  
جب سارا سامان فضا میں جمع ہو جائے گا تو ایسے لوگ جو فضائی لباس پہنے  
ہوں گے۔ اس سامان کو فضائی اڈے کی صورت میں جوڑیں گے۔ خالی  
راکٹ بھری زمین پر واپس پہنچ جائیں گے یہ بڑی دلچسپ بات ہے کہ فضائی  
اڈے میں انسانوں کو کشتی نقل کا کچھ پتہ نہیں چلتا۔ بہت سے سائنسدانوں  
کا خیال ہے کہ فضائی اڈے کو گھومنا چاہیے تاکہ انسان کشتی کے  
خیال سے نہ گھرائیں اور چین سے سو سکیں۔

جب ایسا فضائی اڈہ مکمل ہو جائے گا تو راکٹ فضائی جہاز بنانے  
کے لئے سامان لانا شروع کر دیں گے جو انسان کو سطح زمین سے دو  
لاکھ چار ہزار میل دور چاند پر لے جائے گا۔ اس کے لئے تین راکٹوں  
کا جہاز بنایا جائے گا جس میں چاند سے واپسی کی صورت بھی ہوگی  
اب اس جہاز کو مستقل گھری طرح چاند پر چھوڑ دیا جائے گا۔ فضائی جہاز  
تیزی سے اڑتا ہوا فضائی اڈے سے دور سے دور تر ہوتا جائے گا۔ یہاں  
تک کہ چند دنوں کے سفر کے بعد چاند آنا شروع ہو جائے گا۔



## چاند کیسا ہے؟

چاند کی طرف فضا کے متعلق جاننے کے ساتھ ساتھ چاند کے متعلق بھی کچھ جاننا ضروری ہے۔ چاند دراصل گول ہے لیکن بہت کم لوگ جانتے ہیں کہ وہ سورج کی روشنی کو آئینے کی طرح منعکس کرتا ہے اور ہمیں چمکتا نظر آتا ہے۔ ذرا غور سے دیکھنے سے یہ سمجھ میں آسکتا ہے کہ چاند کا سب سے زیادہ چمکدار حصہ سورج سے بہت ہی زیادہ نزدیک رہتا ہے۔ چاند زمین کے گرد گھومتا ہے اس لئے ہمیں اس کا صرف وہ حصہ نظر آتا ہے۔ جس پر پورے طور سے سورج کی روشنی پڑتی ہے یہ اس وقت ہوتا ہے جب ہم سورج اور چاند کے درمیان آ جاتے ہیں اس وقت ہم کہتے ہیں کہ چاند پورا ہو گیا۔ یہ چودھویں رات کا چاند کہلاتا ہے۔ جب چاند کی سطح پر بالکل سیدھے رخ پر سورج چمکتا ہے اور اس کی کرنیں چاند کے گہرے دھانوں میں اترتی چلی جاتی ہیں۔ تو وہاں کسی قسم کے سائے نظر نہیں آتے یا کبھی کبھار آتے ہیں۔

کرہ چاند پر زندگی کا حال سنئے اگر ہم کسی راکٹ میں بیٹھ کر ۹۳ ریل فی سیکنڈ کی رفتار سے اوپر فضا میں سیدھا اڑنا شروع کریں تو ہم صرف سطح زمین سے اتنی اونچائی تک اڑ سکیں گے جہاں تک زمین کی



کشتش ثقل کا اثر ہوتا ہے اس کے بعد ہمارے راکٹ کی رفتار برائے  
 تمام رہ جاتی ہے۔ اور اگر ہم سات میل فی سیکنڈ کی رفتار سے اڑیں تو لگ  
 بھگ دو دنوں تک چاند پر پہنچ جائیں گے۔ جیسے جیسے ہم زمین کی  
 سطح سے اڑتے جائیں گے۔ ویسے ویسے فضا صاف ہوتی جائے گی  
 دھند، غبار، ذرات وغیرہ کے جو دھندلکے ہماری فضا میں روشنی  
 کو پوری طرح پھیلنے نہیں دیتے آہستہ آہستہ کم سے کم ہوتے جائیں گے  
 یہاں تک کہ آسمان کا رنگ زیادہ سے زیادہ نیلا ہوتا جائے گا۔ اب  
 لطف یہ ہے کہ آسمان نیلے نگرانیلا۔ پھر گہرا بھورا اور آخر میں لگ بھگ  
 سیاہ ہوتا جائے گا۔ اور اسی طرح آخر کار بالکل کالا ہو جائے گا۔  
 ہاں سورج، چاند اور ستارے اپنے اپنے رنگوں میں ضرور روشن ہوتے  
 رہیں گے۔ بلکہ زیادہ روشن ہوتے جائیں گے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اب  
 ان میں سے نیلا رنگ آسمان کے رنگ میں جذب ہونے کے لئے ان  
 سے الگ نہیں ہو رہا ہوگا۔ ستارے ٹھٹھانے کی بجائے لگاتار روشن  
 رہیں گے کیوں کہ فضا میں کوئی دھندلکا ان کی روشنی کو پوری طرح سے  
 ہم تک پہنچانے میں حائل نہیں ہوگا۔ ذرا زمین کی طرف پسٹا کر دیکھئے  
 تو آپ حیران ہوں گے کہ ساری دنیا دھند اور بادلوں سے بھری  
 ہوئی ہے۔



جب ہم چاند کی طرف بڑھتے جائیں گے تو ہمارے سامنے کی فضا صاف تر اور روشن ہوتی جائے گی۔ اور ہم سب اندھیروں، گہروں، غبار اور دھوئوں کو چھوٹے ہوئے آگے بڑھتے جائیں گے۔ زمین کی فضا میں کئی رنگ دکھائی دیتے ہیں۔ مثلاً شفق کا رنگ، پوچھنے کا رنگ، دوپہر چمکتی دھوپ کا رنگ۔ کچھ غاصلے پر دکھائی دینے والی چیزوں کا رنگ وغیرہ وغیرہ۔ لیکن چاند کے کرہ پر اس طرح کے زیادہ رنگ اکمل نہ ہونگے۔ چاند پر صرف روشنی ہوگی یا اندھیرائیوں کی جیسے کہ جس منظر یا چیز پر سورج کی روشنی پڑے گی وہ سفید ہوگی باقی سب سیاہ۔ یہ سب ایسا ہوگا جیسا ہم کسی سینما مال میں بیٹھے ہوں جس میں روشنی صرف ایک نغے سے سوراخ سے باہر آسکتی ہو۔ جس منظر یا چیز پر روشنی پڑے گی تو روشنی کا رنگ نظر آئے گا ورنہ گھٹا ٹوپا اندھیرا چمکتا سورج ایک دم اتنی تپش سے چمکے گا جتنی تپش سے زمین پر دوپہر کے وقت چمکتا ہے سورج بجلی کے بٹن کی سی پھرتی سے روشن اور اڑھیل ہوا کرے گا۔

اگر ہم چاند کے کرہ پر سیر کرنا چاہیں گے تو ہمیں اپنے راکٹ سے اتر کر اپنے لئے آکسیجن رکھنا پڑے گی آکسیجن اٹھا کر چلنے میں بھی تکلیف زیادہ نہ ہو گی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ چاند کی سطح زمین پر کشش ثقل



زمین پرکشش ثقل سے صرف پڑ رہ جاتی ہے ہم کئی من سامان اٹھا کر چل سکیں گے۔ اونچی اونچی پھلانگیں گھنٹوں لگانے پر بھی تھکاوٹ محسوس نہ کریں گے۔ عام طور پر ایک آدمی لگ بھگ چھتیس فٹ تک چھلانگ لگا سکے گا۔ اور اچھا خاصا کھلاڑی ایک سو بیس فٹ کی اونچائی کی کرکٹ کے میدان کو چھ گنا لمبا چوڑا کرنا ٹریکا تاکہ کھیل کا پورا رطبت آسکے۔ ایک ہلکی سی جنبش گیند کو سینکڑوں گزوں تک بھگا دے گی۔

## کیا وہاں زندگی ممکن ہے

لڑائی کے دنوں میں آپ نے گولہ مار توپوں کا ذکر سنا ہوگا۔ ایسی توپوں کی بھلا چاند پر کیا ضرورت ہوگی جتنی مار ایک توپ کی سطح زمین پر ہوتی ہے اتنی مار ہم کسی پھونکنی وغیرہ سے چاند کی سطح پر دے سکیں گے۔ چونکہ چاند پر کوئی فضا نہ ہوگی اس لئے وہاں کوئی سمندر، دریا یا پانی کی جھیلیں وغیرہ بھی نہ ہوں گی۔ پہاڑوں پر زندگی کے متعلق آپ جانتے ہیں کہ وہاں پانی جلد گرم ہو جاتا ہے اور یہ ہوتا بھی ہے کم گرمی سے اب چاند کی سطح کی زندگی ملاحظہ ہو کہ وہاں پانی سکر سے ہی نہ ہوگا۔ اسی لئے ہمیں پینے کا پانی بھی ساتھ



لے جانا پڑے گا۔ اب سمجھ لیجئے کہ جب چاند کے کرہ پر آکسیجن نہیں۔ پانی نہیں تو کوئی جانور یا انسان وہاں کیسے زندہ رہ سکتا ہے۔

سائنسدانوں نے دو زمینوں وغیرہ سے چاند کے کرہ پر یہ دیکھنے کے لئے کئی سال خرچ کئے ہیں کہ وہاں پر نباتات، جنگلات یا انسانی ہر حیوانی زندگی ہے یا نہیں۔ مگر نتیجہ بالکل صاف ہے کہ وہاں یا تو گھٹا ٹوپ اندھیرا ہے یا روشنی۔ دوسرے الفاظ میں وہاں بالکل گرمی ہے یا بالکل سردی۔ سورج آہستہ آہستہ نہیں چڑھتا اور نہ آہستہ آہستہ ڈوبتا ہے۔ ایک دم چڑھتا اور ایک دم غروب ہو جاتا ہے۔ اس لئے ایک تو یہ رائے ہے کہ چاند کا کرہ ایک مردہ کرہ ہے جو محض سورج کی کرنیں اپنے آپ پر منعکس کر کے لطیف اور ٹھنڈی چاندنی انسان کی بسی ہوئی دنیا میں بکھیر دیتا ہے

ایک دوسروں میں خاص الخاص تجربے چاند کی طرف اڑانوں کے ہوئے ہیں۔ جن سے چاند کی طرف قدم بڑھانے کے امکانات بڑھتے جا رہے ہیں۔ تازہ رپورٹ ماسکو سے ملی ہے جو بیان کرتی ہے کہ زمین پر جو طوفان پیدا ہوتے ہیں چاند پر سے ہم ان کی شدت اور رفتار کا بخوبی جائزہ لے سکیں گے۔ ایک ماہر کے قول کے مطابق چاند پر فضا اتنی گنجان نہیں ہے۔ دوسرے سورج اور ستاروں کی نقل و حرکت وغیرہ



کوزمین کے مقابل میں چاند پر سے زیادہ ٹھیک ڈھنگ سے جانچا جا سکتا ہے۔

یقین ہے کہ چاند پر جو کھون ان دنوں جاری ہے اس سے قدرت کی کئی نامعلوم باتیں سامنے آئیں گی۔ ایک روسی ماہر کا کہنا ہے کہ چاند کی سطح کھردری ضرور ہے اور نام کوار بھی۔ لیکن سائنس دان اس سطح کو انسان کے استمال میں لا سکتے ہیں۔ ایک خیال یہ ہے کہ سورج گرہن کے وقت جو حصہ سطح زمین سے نظر نہیں آ سکتا وہ حصہ چاند کی سطح سے زیادہ روشن دکھائی دے گا۔ کرہ چاند پر تارے دن میں بھی رات کی طرح چمکتے ہوں گے۔ چاند پر سے زمین زرد رنگ کی دکھائی دے گی۔ اور وہاں یہ بھی ممکن ہو گا کہ ہم زمین کو اپنے محور کے گرد گھومتا دیکھ سکیں۔ مزید یہ بھی دیکھ سکیں کہ کس طرح بادل زمین کی سطح پر منڈر لاتے ہیں اور سمندر بڑے سمندر میں جاگرتے ہیں۔ کچھ چاند کی حرکت کے متعلق بھی جان لیجئے، ایک دفعہ پورا ہو جانے کے بعد دوبارہ پورا ہونے میں چاند کو تقریباً  $\frac{1}{29}$  دن کا عرصہ درکار ہے۔ زمین سے چاند تقریباً ڈھائی لاکھ میل دور ہے چنانچہ اس کو ہمارے چاروں طرف گھومنے میں بہت کافی عرصہ لگ جاتا ہے۔ چاند کو ہلال (ایک رات کا چاند) سے بدرجہا چاند اور



اسی طرح بدر سے ہلال ہونے میں راستے پر تقریباً آدھے میل فی گھنٹہ کی رفتار سے دوڑنا پڑتا ہے۔

## الگ حیثیت

یاد رہے کہ چاند کو شروع ہی سے ایک الگ درجہ حاصل رہا ہے۔ چاند ایسی فضا میں واقع ہے اور اس کی رفتار اتنی تیز رہی ہے کہ وہ آج تک زمین پر نہ گر سکا۔ حالانکہ چھوٹے سیارے آپس میں ٹکراتے ہیں۔ کبھی ایک دوسرے کے نزدیک ہو جاتے ہیں اور کبھی دور۔ کبھی اس زور سے ٹکراتے ہیں کہ آپس میں جڑ جلتے ہیں۔ اور اس طرح زیادہ بڑے ہوتے رہتے ہیں لیکن چاند اور کسی سیارے میں باکھل سمانہ سکا۔ جیسے جیسے زمین بڑھتی گئی وہ کبھی بڑھتا رہا اور یہ حالت میں زمین کے گرد گھومتا رہا۔ اس کے باوجود اس کی سطح پر کوئی فضا قائم نہ ہو سکی۔ نتیجہ ظاہر ہے کہ آج بھی چاند ایک ویران کرہ ہے جس پر فضا نہ ہونے کی وجہ سے خلا کا براہ راست اثر پڑتا ہے۔ یہ ایک رائے ہے کچھ ماہرین کا خیال ہے کہ چاند پر آنے وقتوں میں زمین سے کاحصہ ہوا کرتا ہو گا۔ اس زمانے میں زمین جب اپنی سالانہ گردش میں سورج کے قریب آئی ہوگی تو دونوں طاقتیں اس پر کام کر رہی ہوں گی۔ یہاں تک



تو زمین کے لٹو کی طرح اپنے محور کے گرد گھومنے کی اور دوسرے سورج کی کشش کی۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ وہ ناشپاتی کی طرح پچک گئی۔ اس میں ایک ابھار پیدا ہوا۔ کچھ عرصہ کے بعد اس کی شکل ڈمبل جیسی ہو گئی جس کا ایک حصہ دوسرے حصے سے بڑا تھا۔ آخر یہ چھوٹا حصہ اس کا ساتھ نہ دے سکا اور اس سے الگ ہو کر فضا میں تیرتا ہوا دور نکل گیا۔ جسے بعد میں چاند کا نام دے دیا گیا۔

ایک خیال یہ بھی ہے کہ چاند کسی زمانے میں بھی زمین کا حصہ نہ رہا ہوگا۔ ایک وقت میں ایک آوارہ سیارے سے سورج کا ٹکراؤ ہوا اور بہت سے کمرے زجود میں آ گئے۔ چاند ان میں سے ایک تھا یوں کہیے کہ وہ ہماری زمین کا کبھی حصہ نہیں رہا۔ ایسے دونوں نظریے آج تک قائم ہیں۔

چاند پر زندگی کیا ہوگی اس کے متعلق ایک تازہ ترین نظریہ ملاحظہ ہو۔ حال ہی میں ایک امریکی راکٹ کے ذریعہ چاند کی تصویریں لی گئیں۔ جن سے ظاہر ہوا کہ چاند کی سطح پر واقع پہاڑ، کھاڑیاں، درے اور دوسرے جغرافیائی حالات بالکل اسی طرح ہیں جس طرح سطح زمین پر اونچی چاند کی سطح پر ایک خاص گول قسم کی پہاڑیاں پائی جاتی ہیں ایک اور سائنسدان کے قول کے مطابق چاند کی سطح پر محض برف ہی برف ہے جبکہ



ایک اور سائینس دان کا خیال ہے کہ چاند کی سطح صرف ہمارے میدان ہے اور دور بین سے دیکھنے میں جو دھتے یا پہاڑیاں یا گھاٹیاں نظر آتی ہیں۔ وہ دراصل آندھیاں ہیں جو چاند کی سطح پر ڈراؤنی شکل دھارن کر لیتی ہیں۔ سب سے دلچسپ رائے حال ہی میں سپین کے ایک انجینئر نے دی ہے کہ ایک وقت چاند کی سطح پر بڑی گنجان آبادی تھی لیکن ایک زمانے میں چاند پر رہنے والے لوگوں کے درمیان جنگ ہو گئی جس میں ایٹم بم کا خوب استعمال کیا گیا۔ چنانچہ آج کل جو بے شمار شگاف اور سوراخ چاند کی سطح پر نظر آتے ہیں وہ اسی ایٹمی تباہی کی یاد دلاتے ہیں۔

اتنی عجیب و غریب خبروں کے باوجود چاند پر زندگی اور اس کو آباد کرنے کے امکانات دن بدن بڑھ رہے ہیں۔ ایک امریکی سائینسدان کا قول ہے کہ چاند پر انسان کا مستقبل زیادہ سکھ چین سے بھرا ہوگا۔  
 ۱۹۷۷ء تک چاند پر رہنے کے لئے جگہیں بن چکی ہوں گی۔ تب تک کچھ کارخانے اور بجلی گھر بھی بن جائیں گے اور ۱۹۸۰ء تک چاند پر کافی مقدار میں آکسیجن اور پانی سپلائی کرنے کا انتظام ایک حد تک مکمل ہو جائے گا۔



## ریڈیم گرمی، روشنی اور طاقت کا ذخیرہ

کیا آپ جانتے ہیں کہ دنیا میں سب سے زیادہ قیمتی دھات کونسی ہے۔ یہ دھات ہے ریڈیم۔ پچھلے چوتھے سالوں میں یعنی جب سے ریڈیم دریافت ہوا ہے۔ دنیا اس کی اتنی مقدار بھی حاصل نہ کر سکی جسے ترازو میں آدھ پیسے کے باٹ سے تول سکیں۔ دراصل دنیا بھر کے فزیکرول سے اس وقت تک صرف ایک پاؤنڈ ریڈیم مل سکا ہے۔ ریڈیم کی قدر ہر آدمی نہیں جانتا لیکن جنہیں اس کی ضرورت پڑتی ہے۔ مثلاً سائنس دان اور ڈاکٹر وہ اس کے ایک ایک ذرہ کی قدر کرتے ہیں اور اسے زیادہ سے زیادہ قیمت پر خریدنے پر تیار رہتے ہیں۔

ریڈیم کی خرید و فروخت ادنس کے حساب سے نہیں ہوتی کیونکہ ریڈیم سونے سے بھی زیادہ قیمتی ہے اسکی قیمت سونے سے ڈیڑھ لاکھ گنا



زیادہ ہے یہی وجہ یہ ہے کہ اس کی خرید و فروخت بہتوں یا گراموں کے  
کے حساب سے ہوتی ہے۔ آج تک ریڈیم کی سب سے زیادہ مقدار  
جو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانی گئی ہے وہ صرف اڑھائی گرام  
ہے ایک گرام ایک اونس کا تیسواں حصہ ہوتا ہے۔ اب مزید یہ ہے کہ یہ  
مقدار بھی فروخت نہیں ہوئی تھی۔ بلکہ چیکو سلاویکیا کی سرکار نے  
انگلستان کو کچھ تحقیق و تجربے کے کاموں کے لئے ادھار دی تھی۔

ریڈیم کی دریافت بڑے عجیب حالات میں ہوئی کہتے ہیں <sup>۱۹۰۱ء</sup>  
میں فرانس کا ایک سائنس دان ہنری بکرل فاسفرس سے ابھرتی  
روشنی پر تجربے کر رہا تھا کہ اچانک اس نے دیکھا کہ اورنیم کے اجزا  
نوٹوگرافی کی تختی پر اندھیرے میں کچھ اثر دکھارہے ہیں۔ یہاں تک  
کہ اگر کالے کاغذ سے اسے چھپا بھی دیا جائے۔ تب بھی اس کا اثر تختی پر  
پہنچ سکتا تھا۔ یہ سائنس دان بڑا جبران ہوا۔ مگر ریڈیم کی دریافت  
کے متعلق کوئی بات نہ بن سکی۔ ہاں سائنس کی دنیا نے جان لیا کہ اورنیم  
میں روشنی کی طاقت موجود ہے۔ چنانچہ اس زمانے سے اس کا  
سے کام لیا جانے لگا اور اس وقت سے شیشہ اور چینی کے برتن رنگنے  
میں اورنیم اور کسائیڈ استعمال ہو رہا ہے۔



## میڈم کیوری

یہاں پولینڈ کی ایک سائنس دان میڈم کیوری کا ذکر ضروری ہے۔ اس بیگم نے اورینیم کی چھٹی ہوتی خوبیوں پر پیرس میں تحقیق شروع کر دی۔ اور کچھ تجربوں کے بعد یہ معلوم کر لیا کہ یہ روشنی کی طاقت والا مادہ خود اورینیم تو نہیں ہے بلکہ اور کوئی چیز ہے جو اورینیم اوکسائیڈ سے ملی ہوئی ہے۔ میڈم کیوری نے اس مادہ کو کچھ نئی شکل میں ڈھال دیا پھر مختلف قسم کے تیزابوں سے دھویا۔ اور صاف کرنا شروع کر دیا کچھ عرصہ بعد اس بیگم نے تین اولن ایک عجیب و غریب عنصر دریافت کر لیا۔ یہ عنصر اورینیم سے بھی ساٹھ گنا زیادہ سخت تھا۔

اس سائنس دان کو اپنی دریافت پر پڑا فخر ہوا اور اس نے اپنے وطن پولینڈ کے نام پر اس عنصر کا نام پولونیم رکھ دیا۔ آپ پولونیم کی دریافت کو ریڈیم کی طرف پہلی دریافت کہہ سکتے ہیں، یہ قابل ذکر ہے کہ اس بیگم نے تین سال تک اپنی تحقیق جاری رکھی۔ آخر میں یہ اعلان کیا کہ اورینیم اوکسائیڈ میں روشنی کی طاقت کا اصلی راز اس نے دریافت کر لیا اور یہ راز تھا ریڈیم۔

سر آر تھرفورڈ نے اس کے بعد یہ معلوم کیا کہ ریڈیم کی شعاعیں



تین قسم کی ہوتی ہیں۔ "ایلفا" "بٹیا" "اور گاما"۔

## گرمی و طاقت

ریڈیم لگانا گرمی اور طاقت پیدا کرتا ہے۔ مگر خود دیکھنے میں اس کے جوہر میں کوئی کمی نہیں ہوتی اس کا اندازہ اس بات سے کیا جاسکتا ہے کہ ایک گرام ریڈیم سال بھر میں اتنے وزن کی گرمی پیدا کر سکتا ہے جو تقریباً تیرہ سرجمی ہونی برف کو پگھلا کر رکھ سکتی ہے۔

ایک خیال یہ ہے کہ ریڈیم اپنی خوبیوں سے محروم ہونے کے بعد سیدہ ہو جاتا ہے۔ لیکن اس تبدیلی کے لئے ہزاروں برس کا زمانہ چاہیئے۔ اس

لحاظ سے کہا جاسکتا ہے کہ جو ریڈیم زمین میں پندرہ سو برس قبل از یسع سے موجود ہے وہ اب تک ریڈیم ہی کی شکل میں ہوگا اور وہ آج تک

سیدہ کی شکل میں تبدیل نہیں ہوا۔ ایک رائے یہ ہے کہ ریڈیم ایک مختلف مادے سے کیمیائی طور پر تبدیل ہو کر اپنی شکل میں آتا ہے اور پرلے

سائنسدانوں کو یہ معلوم ہو گیا تھا بہر حال وہ اپنی عقل کے زور سے یہ خیال کرتے تھے کہ تمام دھاتیں سونے کی شکل میں تبدیل کی جاسکتی

ہیں اور ان دھاتوں سے اکیہ حیات یعنی امرت تیار ہو سکتا ہے اور ایسا امرت ریڈیم سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔



ایک سوال یہ ہے کہ اگر ریڈیم بگڑ کر سیسہ ہو جاتا ہے تو کیا یہ سچ ہے کہ شروع سے زمین میں ریڈیم کی بہت بڑی مقدار موجود تھی۔ اور کیا تمام موجودہ سیسہ کسی زمانے میں ریڈیم ہی کی شکل میں تھا؟ بہت ممکن ہے کہ یہ ایسا ہی ہو۔ اگر ہم یہ تصور مان لیتے ہیں تو پھر زمین بھی شروع شروع میں اپنی موجودہ حالت سے کہیں مختلف ہوتی ہوگی۔

خالص ریڈیم کا حاصل کرنا بہت ہی مشکل ہے اگر حاصل ہو بھی جائے تو اس کا اصلی حالت میں پڑے رہنا اور مشکل ہو جاتا ہے کیونکہ ریڈیم ہوا سے جلد اثر پکڑ لیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ریڈیم کی فروخت اس کے مختلف شکلوں برز ماسٹ، گلو راسٹ، کاربونیٹ اور سلفیٹ کی شکل میں ہوتی ہے۔

## ڈاکٹری میں

ریڈیم سے ڈاکٹری کے کام میں بڑے بڑے فائدے لئے جا رہے ہیں ایک سائنسدان نے ۱۹۰۴ء میں یہ معلوم کیا کہ اگر سیسہ کی تختی میں ریڈیم کی کرنیں دوبارہ چھان لی جائیں تو وہ جسم کے ان ریشوں کو زائل کر دیتی ہیں جن پر سرطان (CANCER) کا اثر ہو۔ مزایہ ہے کہ بدست ریشوں پر ان کیوں کا کوئی اثر نہیں پڑتا۔



آج کل ریڈیم کئی بیماریوں کے علاج میں استعمال ہو رہا ہے۔ مثلاً سرطان، طرح طرح کے ورم، تقاہت، ذیابیطس، خون کی کمی، ہیمنٹھ، ٹائفاؤڈ وغیرہ۔ ریڈیم ایکنس ریز کے جلے ہوئے زخم اچھے کر دیتا ہے۔ معرے کو درست کرتا ہے، اشتہا پیدا کرتا ہے۔ اور ان کیمیاوی تبدیلیوں میں مددگار ہوتا ہے جو ہمارے جسم میں برابر جاری رہنی ضروری ہوتی ہیں۔

ریڈیم کا کچھ نقصان وہ اثر بھی ہوتا ہے۔ بہت عرصے تک ریڈیم کے زیر اثر رہنا نقصان پہنچاتا ہے۔ جو لوگ ریڈیم کے زیر علاج رہتے ہیں وہ اپنی حفاظت پسے کی واسکیٹس پہن کر کرتے ہیں۔ پھر بھی ایسے لوگوں کی صحت کو سخت نقصان کا ڈر رہتا ہے۔ ریڈیم کی شعاعیں براہ راست کوئی تکلیف نہیں پہنچاتیں۔ لیکن آہستہ آہستہ خون کے سفید اور سرخ جیلے بگاڑ دیتی ہیں۔ خون کا دباؤ کم کر دیتی ہیں۔ اکثر خون میں کمی بھی پیدا ہو جاتی ہے۔ ناخن بد صورت اور ان کے گرد چاروں طرف کی کھال کھر دری اور موٹی ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ چہرے اور ہاتھوں کی جلد میں بھی خرابی پیدا ہو جاتی ہے۔



یکمٹری کے سائنسدانوں کی نظر میں ریڈیم اگرچہ لوہے یا تانبے کی طرح ایک دھات ہے مگر سب دھاتوں سے زیادہ وزنی ہے۔ حتیٰ کہ سیسے سے بھی زیادہ وزنی ہے۔ اور یہ سب دھاتوں سے زیادہ قیمتی بھی ہے۔ ڈاکٹروں کی رائے میں ریڈیم ایک ایسی ایسی اکیڑ ہے۔ ایک امرت ہے جو نئی زندگی دیتا ہے ایسی دھات کی بہت مدت سے تلاش تھی مستقبل میں یہ دنیا کی کئی بیماریوں کا قابلِ قدر علاج بن جائے گا۔ ادھر آسمان کی سائنس کے ماہروں کا خیال ہے کہ ریڈیم سورج اور ستاروں کو روشنی دیتا ہے۔ اور ان کی طاقت کا ذمہ دار بنتا ہے۔

ریڈیم نے ڈاکٹری فزیالوجی، آسمان کی سائنس، بائیولوجی، علم ہندسہ کو اپنی خوبیوں سے مالا مال کیا ہے۔ وہ دن دور نہیں جب ریڈیم کے متعلق نئی نئی باتیں معلوم ہوں گی۔ اور اسے زیادہ سے زیادہ تعمیرِ کاموں میں استعمال کیا جائے گا۔ اور یہ زیادہ مقدار میں دریا ہونا شروع ہو جائے گا۔ خدا وہ دن جلد لائے۔ جب ریڈیم انسان کے کئی اور کام سنوارے۔



## ٹیلی فون سے سیما فون تک

جب ہم ٹیلی فون میں کچھ بولتے ہیں تو ہماری آواز بجلی کی لہروں کی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ بجلی کی لہریں تاروں کے ذریعہ دوسری طرف سننے والے شخص تک (ٹیلی فون کے ریسیور میں) دوبارہ آواز میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ دیکھنے میں یہ بالکل سادہ عمل ہے لیکن ہے بڑا دلچسپ اور اس کے پیچھے کئی برسوں کی تحقیق و تجربے چھپے ہوئے ہیں۔

ٹیلی فون کی ایجاد کا سہرا ایگنر نیڈر گراہم ہیل کو دیا جاتا ہے ویسے ہیل سے پہلے کئی سائنسدانوں نے کئی تجربوں سے بجلی کی بنیادی خصوصیات کے متعلق کے بہت کچھ معلوم کر لیا تھا۔ کئی سائنسدانوں نے مزید یہ معلوم کیا کہ آواز کیسے پیدا ہوتی ہے اور ہم اسے کس طرح سنتے ہیں۔

گراہم ہیل بہروں کا استاد تھا۔ اس نے اپنے شاگردوں کو تعلیم دیتے ہوئے یہ معلوم کیا کہ کان کے نازک پردوں سے آواز کس طرح



”نکراتی ہے۔ اس نے کان کے نازک پردوں کی طرح دو گول جھلیاں بنائیں اور دونوں کو بجلی کی تار سے ملا دیا۔ پھر جھلی کے ایک سرے سے آہستہ سے کوئی بات کہی، اس سے لہریں پیدا ہوئیں اور دوسری طرف کی جھلی سے ”نکرائیں“ جو ہوا کی لہروں سے آواز میں تبدیل ہو گئیں اور وہی بات سنائی دی۔ جو پہلی جھلی میں کہی گئی تھی۔

ہمارا کان ایک عجیب آلہ ہے۔ اس کا اندرونی حصہ ایک پردے سے ڈھکا ہوتا ہے، جب زیادہ دباؤ والی لہر ہمارے کان پر سے گزرتی ہے تو اندرونی حصہ کا پردا ذرا سا اندر کو دب جاتا ہے۔ اسی طرح جب کم دباؤ والی لہر ہمارے کان کو چھوتی ہے تو پردا ذرا سا آگے کو آ جاتا ہے۔ چونکہ ہمارے کانوں میں کچھ بال قدر قی طرح پر ہوتے ہیں۔ ان بالوں کی گدگد مہٹ آواز کی شکل میں ہمیں محسوس ہوتی ہے اور دماغ میں جانے سے ہمیں آواز سنائی دیتی ہے۔

### ابتدائی آلہ

میل نے محسوس کیا کہ کیوں نہ کان کے پردے جیسا ایک آلہ ایجاد کیا جائے جو آواز کی لہروں کو بجلی کی لہروں میں بدل دے اور پھر بجلی کی لہروں کو تار کے ذریعہ پرے جا کر ان کو دوبارہ اسی



طرز کے آلہ سے آواز کی لہروں میں تبدیل کر دے۔ چنانچہ بیل نے ایک ڈرائی فرام کے عمل کا ایک مشینی کان کا پردہ بنایا اور اسے ٹرانسمیٹر کا نام دیا۔ جب ہم ٹیلی فون میں بولتے ہیں تو کم اور زیادہ دباؤ کے حلقے یا آواز کی لہریں ڈرائی فرام سے ٹکراتی ہیں اور اپنے عمل سے ہی کمزور یا مضبوط بجلی کی لہروں میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

ادھر رسیور میں یعنی ٹیلی فون کی دوسری طرف جسے کان سے لگا کر آواز سنتے ہیں۔ گھٹتی بڑھتی بجلی کی لہریں آواز میں بدل جاتی ہیں رسیور کا عمل بھی دلچسپی سے خالی نہیں۔

رسیور میں ایک ڈرائی فرام ہوتی ہے اور اس کے نیچے ایک مقناطیس کا گھیرا لگا ہوتا ہے۔ جب دوسری طرف سے ٹرانسمیٹر سے آواز آتی ہے۔ اور پھر بجلی کی لہریں تبدیل ہو کر مقناطیس کے گھیرے سے گذرتی ہے تو مقناطیس کی طاقت کو یا تو کمزور کر دیتی ہے۔ یا زیادہ طاقتور کر دیتی ہے۔ کم طاقت کی صورت میں ڈرائی فرام باہر کی طرف ہو جاتا ہے۔ اور زیادہ طاقت کی حالت میں ڈرائی فرام اندر کی طرف دب جاتا ہے۔ یوں سمجھئے کہ رسیور کا ڈرائی فرام اندر اور باہر ہوتا رہتا ہے اور اس وجہ سے زیادہ دباؤ اور کم دباؤ کی حرکت کی لہریں پیدا ہو جاتی ہیں اور یہی ہونی آواز کی ہو بہو آواز دوسری



طرف پیدا ہو جاتی ہے۔ اگر آپ نے ٹرانسمیٹر میں یوں کہا "میں بول رہا ہوں" تو رسیور کے ڈائفرم میں اسی تھر تھرا ہٹ سے ہوا میں وہی آواز "میں بول رہا ہوں" سنائی دینے لگتی ہے۔

جب ٹیلیفون ایجاد ہوا تو ان دنوں سلسلہ ملانے کا ایک صد مقام ہوا کرتا تھا جسے ایکسیجنگ کہتے تھے۔ یعنی جہاں بات کرنا ہوتی تھی وہاں کا رابطہ اس جگہ سے قائم کیا جاسکتا تھا۔ آج کل یہ حالت نہیں رہی۔ آج کل براہ راست نمبر ڈائل کر کے بات چیت کر سکتے ہیں۔ ہاں غیر مقامی جگہوں کے لئے ایکسیجنگ دفتر کی خدمات کی ضرورت پڑتی ہے۔ مقامی جگہوں پر جہاں براہ راست ڈائل گھما کر نمبر سسٹم ہوتا ہے تو ایکسیجنگ ہی کا سہارا نہیں لینا پڑتا۔

آج کے دور نے ٹیلیفون میں اور بھی آسانیاں پیدا کر دی ہیں ایک کرشمہ مائیکروفون کلپ ہے جسے ٹیلیفون کی تازہ ترین ایجاد کہہ لیجئے مائیکروفون سے دور دراز بیٹھ کر یا کرسی پر لیٹے ہوئے مخاطب کی باتوں کا جواب دیا جاسکتا ہے

خوبصورتی یہ ہے کہ اگر مخاطب موجود نہ ہو تو پیغام محفوظ ہو جاتا ہے اور جب مخاطب آتا ہے تو پیغام پڑھ سکتا ہے۔

یاد رہے کہ اگر ٹیلی فون کا جنم نہ ہوا ہوتا تو اور کئی ایجادیں یاسائنسی



عجوبے بالکل جنم نہ لے پاتے دراصل ٹیلی فون کی کامیابی نے ایسے نکتے پیدا کئے جس پر دوسرے سائنس دانوں نے اور تعمیریں کیں۔ اس میں شک نہیں کہ فونو گراف۔ ریڈیو۔ البیکٹرانک کی کئی ایجادیں۔ اور ٹیلی وژن صرف اس وجہ سے ایجاد ہو سکا کہ اس سے پہلے ٹیلی فون ایک کامیاب شکل میں آچکا تھا۔

## سیما فون

اب ٹیلی فون کے ایک نئے عجوبے کا حال سنئے، حال ہی میں ہالینڈ کے سائنس دانوں نے ٹیلی فون کے ایک بھائی سیما فون کی ایجاد کی ہے اسے ایک طرح کی ٹیلی فون ہی سمجھ لیجئے۔ لیکن یہ بڑا ہی دلچسپ اسے ہر طرح کے لوگ استعمال کر سکتے ہیں۔ مثلاً۔ ڈاکٹر۔ انجینئر۔ سیاح۔ بیوپاری، طلباء اور زندگی میں زیادہ مصروف رہنے والے لوگ۔ اس کی ایجاد دسمبر ۱۹۶۴ء میں ہوئی۔

سیما فون شکل و صورت میں ایک جیسی ریڈیو سا لگتا ہے۔ اس کے ساتھ ساز و سامان نہیں ہوتا۔ اسے ہر شخص ہر وقت اٹھا کر اپنے ساتھ لے جاسکتا ہے۔ اس فون میں ٹیلی فون کی طرح تاروں کے سلسلہ کی بھی ضرورت نہیں اور سفر میں جانے والے مسافر اپنی ضرورت کے مطابق اپنے گھریلو



دفتر سے رابطہ پیدا کر سکتے ہیں۔ سیما فون میں مسافر اپنے گھر یا دفتر کو کوئی پیغام نہیں بھیج سکتا۔ ہاں اسے ایسے پیغام اپنے گھر یا دفتر سے موصول ہو سکتے ہیں۔ یہاں تک کہ کوئی انجان آدمی بھی ایسے آدمی کو سیما فون کے ذریعہ خبر بھیج سکتا ہے۔

سیما فون ایک ریڈیو سمجھ لیجئے جو اسی میٹر بینڈ پر چلتا ہے جس کی آدمی کو پیغام بھیجنا ہو تو وہ پہلے ٹیلیفون پر سیما فون کے ایجنج سے رابطہ پیدا کرتا ہے اور پھر اس ایجنج کے ذریعہ اس آدمی سے رابطہ پیدا کرتا ہے جسے وہ پیغام بھیجنا چاہتا ہے۔

سیما فون کا عمل ملاحظہ ہو۔ اس فون پر جو صرف پیغام موصول کرنے والا آلہ یا ریسپور کی شکل میں ہوتا ہے ایک سے چھ نمبر تک لمبے نصب ہوتے ہیں دراصل یہ لمبے میں ہوتے ہیں مگر یہ تین نمبر چھ طرح کے کام کرتے ہیں تین نمبروں سے چھ نمبروں کا کام اس طرح لیا جاتا ہے۔ یہ تین نمبر ایک دو اور چار ہیں چنانچہ اگر چھ نمبر پیغام بھیجنا ہو تو نمبر دو اور نمبر چار کی روشنی ظاہر ہو جائے گی۔ اور اگر نمبر پانچ کا پیغام بھیجنا ہو تو لمبے نمبر ایک اور نمبر چار کے لمبے روشن ہو جائیں گے۔

یہ یاد رہے کہ پیغام بھیجنے والے اور پیغام موصول کرنے والوں ایک سے چھ نمبر تک کے کوڈ (دوسری تحریر) ایسے پیشگی واقف ہوتے



ہیں بلکہ یوں کہیے کہ دونوں یہ طے کر لیتے ہیں کہ ایک سے چھ نمبر کے معنی کیا ہوں گے اس کی مثال یوں سمجھ لیجئے۔

نمبر ایک سے مراد یہ ہے کہ وہ مسافر جو لگ بھگ ایک سو میل کی دوری پر بیٹھا ہے اسے فوراً ٹیلی فون پر اپنے گھر یا دفتر سے رابطہ پیدا کرنا چاہیے۔ اگر نمبر دو کا پیغام موصول ہو تو مسافر کو فوراً واپس آ جانا چاہیے اگر نمبر تین کا بدب روشن ہو تو گھر سے سفر پر نکلے ہوئے شخص کو یہ سمجھنا چاہیے کہ اسے واپس آنے کی جلدی نہ کرنی چاہیے کیونکہ اس نے جو ملاقات چند منٹوں تک واپس پہنچ کر طے کر رکھی تھی وہ کسی وجہ سے منسوخ ہو گئی ہے۔

سیما فون خشک بیڑی اور ایریل سے چلتا ہے۔ اسے کار کارڈیو سمجھیے یا جیب کارڈیو۔ یہ بڑا دلفریب فون ہے خاص طور پر ڈاکٹر اس کی ایجاد پر بہت مطمئن ہیں۔ ایک مشہور ڈاکٹر اس کی ایجاد پر بہت خوش ہیں۔ یہ ڈاکٹر دن بھر ہسپتالوں اور مرلبنوں کے گھروں میں آتے جاتے رہتے۔ اتنی مصروفیت کی وجہ سے یہ اپنے گھر سب مقاموں کے ٹیلی فون نمبر چھوڑ جاتے اور یہ ہدایت کر جاتے کہ انہیں فلاں وقت سے فلاں وقت پر اس نمبر پر ملا جاسکتا ہے اتنی احتیاط کے باوجود انہیں کہیں زیادہ دیر ہو جاتی یا کوئی غیر طے شدہ پروگرام



گھیر لیتا۔ تو ان کا گھر سے رابطہ نہ پیدا ہو سکتا۔

سیمافون کی بدولت یہ ڈاکٹر اب کوئی ذہنی پریشانی نہیں رکھتے  
اسی طرح بجلی کی لائنوں اور مرمت کرنے والے کاریگروں کو سیمافون  
کے ذریعہ یہ پیغام پہنچ جاتا ہے کہ بجلی کی رو (کرنٹ) ہٹانی گئی ہے۔  
اپنا مرمت کا کام ختم کر دیجئے۔ کچھ اس طرح کے آدمی بھی ہیں جو صرف  
اسی وجہ سے اپنی جگہ جم کر بیٹھے رہتے ہیں انکے ادھر ادھر جانے سے کچھ  
نقصان ہو جائے گا سیمافون ایسے آدمیوں کو سب کاموں میں خوب  
آزادی دیتا ہے۔

ایک اندازے کے مطابق اگر دوسواٹھاسی ٹرانسمیٹر نشریاتی  
اسٹیشن قائم کر دیں تو سارے یورپ میں سیمافون کے ذریعہ پیغام  
بھیجے جا سکیں گے، آئندہ برسوں میں اس کا پھیلاؤ اور بڑھ جائے گا۔  
ہندوستان میں ٹیلیفون کا پھیلاؤ دن بدن بڑھ رہا ہے۔  
ازھردہلی سے کانپور۔ جے پور۔ آگرہ وغیرہ کئی اسٹیشنوں سے براہ راست  
ٹیلیفون کا سلسلہ قائم ہو چکا ہے آنے والے سالوں میں ایسا سلسلہ  
اور بڑھے گا۔





مقرنہ سے پہلے یہ پروف کمپیوٹر مشین نے پڑھے



## کمپیوٹر۔ انسان ہے یا مشین

آج سے کئی سال پہلے کوئی انسان یہ یقین کر سکتا ہو گا کہ آج کے زمانہ میں ایک ایسی مشین ایجاد ہو جائے گی جو کئی طرح کے کام کر سکے گی۔ اس مشین کا نام ہے کمپیوٹر۔ اصل میں اسے مشین نہ کہیے بلکہ انسان کہیے۔ کیوں کہ مشین تو ایسے کام کر سکتی ہے جس میں کل پرزوں یا کھڑکیوں کی بدولت کسی چیز کو نئی شکل دے سکیں۔ یا اس کا کوئی نیا روپ پیدا کر سکیں۔ اور کمپیوٹر ایسے کام کرتا ہے جو وہی انسان کر سکتا ہے جو دماغ رکھتا ہو۔ ایسے کاموں کے نام سن لیجئے۔ ترجمہ کرنا۔ حساب کے سوال حل کرنا۔ سٹینو گرافی کا کام کرنا۔ نتائج گانے کا پروگرام پیش کرنا وغیرہ وغیرہ۔

آج کل اوپری فضا کے سفر پر جانے والے آدمیوں کا ذکر عام ہے



ان آدمیوں کو خلا باز کہتے ہیں۔ خلا باز کئی سائنسی آلوں سے  
 لیس ہو کر فضا میں اڑ جاتے ہیں اور اپنے پیچھے سطح زمین پر اپنے آدمیوں  
 کو فضائی سفر کی کچھ کچھ وقفوں کے سبب اطلاع دیتے رہتے ہیں اور کچھ  
 آلوں کے ذریعہ اپنے آدمیوں سے تال میل بھی رکھتے ہیں۔ ایک خیال ہے  
 کہ کمپیوٹر کے وجود میں آ جانے سے اب خلا بازوں کو اتنے بڑے خطروں  
 سے نجات مل جائے گی کہ وہ جان کی بازی لگا کر ادھری فضا میں اڑیں۔  
 آنے والے سالوں میں یہ کام کمپیوٹر کو سونپ دیا جائے گا کہ کمپیوٹر  
 ادھری فضا میں پائی جانے والی نہروں۔ دریاؤں۔ پہاڑوں۔ بدلتے موسموں  
 فضا کے کئی رنگوں اور آب و ہوا کی سبب تفصیل ریکارڈ کر سکے  
 ایک اور اندازہ ہے کہ یو۔ این۔ او۔ (انجمن اقوام متحدہ) جیسے ادارے  
 میں اگر کسی سیاست دان یا مدیر کو کوئی لیکچر کرنا ہو گا تو کمپیوٹر کی  
 خدمت سے پورا پورا فائدہ اٹھا سکے گا۔ یہ کمال کمپیوٹر ہی کر سکتا ہے  
 کہ ایک تقریر کا ترجمہ ایک درجن زبانوں میں ایک ساتھ نشر کر سکے  
 صرف یہی نہیں ایک اور بات بھی ممکن ہوگی کہ مستقبل میں ایک افسر  
 اپنے پیچھے کام کرنے والے عملہ کو ضروری حکم و ہدایت دے سکے۔ چند  
 اور عجیب و غریب کمال بھی ممکن ہوں گے۔ بنک ایک چیک کو کیش  
 کرنے سے انکار کر دیتا ہے۔ وجہ؟ اس پر دستخط جعلی ہیں۔ ادھر



ایک ڈاکٹر یا حکیم ایک ہی نظر میں ایک بیماری کی تشخیص کر ڈالتا ہے اور تو اور ایک بہت ہی مصروف آدمی اپنے اسٹینڈر گراف کو کچھ ہر اتنی منٹ کر دیتا ہے۔ ایک بھاری مجمع ایک گویئے کے گانوں سے لطف اندوز ہوتا ہے۔ ایسے سارے کام کمپیوٹر اور صرف کمپیوٹر کر سکے گا۔

ایسے کمپیوٹر کا نام سن کر ہر شخص حیران ہو جاتا ہے کہ یہ کیسی مشین ہو گی جو آنے والے دنوں میں کان نہ ہوتے ہوئے سن سکے گی۔ آنکھ نہ ہوتے ہوئے دیکھ سکے گی۔ بازبان نہ ہوتے ہوئے بول سکے گی۔ یہ بڑا دلچسپ ہے کہ کمپیوٹر کو اگر کمرہ، مائیکروفون یا لائوڈ سپیکر سے فٹ کیا جائے تو اس سے زیادہ نطفہ لیا جاسکتا ہے۔ امید ہے کہ مستقبل میں کمپیوٹر کئی کمال کے کام کر سکے گا۔

## دلچسپ عمل

کمپیوٹر کا عمل یوں سمجھ لیجئے۔ آپ نے اس کے سامنے کہا "بھائی صاب" بس آپکی آواز اس میں ریکارڈ ہو گئی۔ یہ عمل بالکل ویسا ہی ہے جیسا ٹیپ ریکارڈ کا ہوتا ہے، فرق صرف اتنا ہی ہے کہ ٹیپ ریکارڈ صرف ایک ہی آواز کو ہو رہا ہے اور کمپیوٹر کافی زیادہ حساس اور لطیف ہوتا ہے۔ اس کے کل پرزے ایسے ہوتے ہیں کہ "بھائی صاب"



اور ”بھائی جان“ میں صوتیاتی یعنی آواز کے لہجوں کا امتیاز کر سکتے ہیں۔ اسی طرح آپ نے ایک تصویر کمپیوٹر کو دکھائی یہ تصویر مہاتما گاندھی کی تھی کمپیوٹر نے اس تصویر کا عکس اپنے مشینی ذہن میں لے لیا۔ اگر دوبارہ آپ نے اسی مشین کو پنڈت نہرو کی تصویر دکھائی تو مشین مہاتما گاندھی اور پنڈت نہرو کی تصویروں میں فرق سمجھا سکتی ہے۔

لیکن کمپیوٹر انسان کی طرح اتنا ذہین نہیں ہو سکتا مثلاً ایک بہت بڑے جلسہ میں اگر بیسوں لوگ بیک وقت شور و غل مچا رہے ہوں تو ہر سننے والا انسان مختلف آوازوں کو ایک دوسرے سے ضرور ممتاز کر سکتا ہے۔ کمپیوٹر ابھی تک انسان کے مقابلے میں اس طرح کا لطیف کام نہیں کر سکتا کہ کئی قسم کی آوازوں میں پہچان کر سکے شاید آئندہ برسوں میں ایسے کام بھی ممکن ہو جائیں۔

در اصل آج کل کے سائنسدانوں کا مقصد صرف یہ ہے کہ فی الحال کمپیوٹر صرف سن لینے کی صلاحیت رکھتا ہو یا آواز کے لہجوں میں فرق سمجھ سکے۔ دوسرا کمپیوٹر چیزوں کو دیکھ سکے۔ یعنی وہ کام کر سکے جو انسان کی آنکھ کرتی ہے۔

یہ قابلِ نوٹ ہے کہ ابھی تک جو کمپیوٹر بن چکے ہیں ان میں بات چیت کرنے والے اور سننے والے کمپیوٹر زیادہ ہیں۔ کمپیوٹر سننا کیسے ہے



اس کا دلچسپ عمل سنئے۔ جب ہم بات کرتے ہیں تو ہوا کے ننھے ننھے ذروں میں جنہیں ہم مالی کیولیز کہتے ہیں۔ ایک ہلکی سی کپکپی پیدا ہوتی ہے۔ یہ کپکپی ہر لفظ اور ہر فقرہ کی صورت میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہے۔ یہ ایک صوتی عمل ہے کہ ہماری آواز سننے والے کے کان سے یوں ٹکراتی ہے۔ جیسے مائیکروفون سے۔ کان سے اندر کی طرف جا کر یہ آواز لہر کی صورت میں اس جگہ جا پہنچتی ہے۔ جس کا ذہن سے تال میل ہے آواز کی لہر کے کئی درجے ہیں۔ جیسے اونچی آواز۔ مدہم آواز۔ سریلی آواز۔ کرخت آواز، بھونڈی آواز۔ پتلی آواز۔

انسان کے کان ذررتی طور پر قضا میں پھیلی ہوئی ہر آواز کو سن سکتے ہیں۔ اب کمپیوٹر کو بھی اسی ڈھنگ پر بنایا جاتا ہے کہ وہ آواز کی لہروں کو ہو ہو پکڑ سکے۔ کمپیوٹر میں اسی طرح کی خوبی ہوتی ہے کہ مختلف آوازوں میں تمیز کر سکے۔ اس میں ہر لہجے اور الفاظ کے لب و لہجے کے آثار چڑھاؤ میں پہچان کرنے کی خوبی ہوتی ہے۔ کمپیوٹر کے انجینئر کو ایسا بنانا پڑتا ہے کہ کمپیوٹر مقررہ کئی طرح کے لہجے اور آوازوں کا فرق پیش کر سکے۔ یہی وجہ ہے کہ کمپیوٹر کو اتنا احساس اور باریک بنایا جاتا ہے کہ وہ اس اعتبار سے ٹھیک کام کر سکے۔

یاد رہے کہ ٹاٹا انٹیسٹیٹ میں کچھ تجربے کئے جا رہے ہیں جس کی



ولت کمپیوٹر کے عمل میں زیادہ ترقی کے امکان ہیں۔ آج کا انسان ہر کام و آرام مشین سے حاصل کرنا چاہتا ہے۔ ظاہر ہے کہ ایسے کاموں میں جہاں عقل و سمجھداری کی صورت ہو وہاں مشین اس طرح جتنی سے کام نہیں کر سکتی۔ جس طرح خود انسان کر سکتا ہے۔ ایک سائنسدان کا خیال ہے کہ آئندہ برسوں میں کمپیوٹر سے لوگ فضائی سفر کے متعلق سوال کریں گے۔ ہو سکتا ہے کہ کمپیوٹر لگا تار کئی سوالوں کا تفصیل سے جواب نہ دے سکے اور "ہاں" اور "نہ" جوابوں کے علاوہ صرف چند سیدھے سادے جواب ہی اس سے حاصل ہو سکیں۔ اگر اتنا بھی ممکن ہو جائے تو اسے کمال کہیے۔

## کچھ کمال

آج کا دور کمپیوٹر کا دور ہے۔ امریکہ کے سائنسدانوں کا اندازہ ہے کہ سال ۱۹۸۰ تک کمپیوٹر اس قابل ہو جائے گا کہ لوگ اس کے ذریعہ بینک کا کام۔ اور خرید و فروخت کا کام کر سکیں۔ مثلاً جب کوئی عورت کچھ ادھار سودا سلف خریدنا چاہے گی تو وہ اپنا ایکسٹرنک کارڈ کلرک کو دے گی۔ کلرک اسے مشین میں ڈال کر خریدار کے لئے سودے کی قیمت اس پر درج کر دے گا۔ اس عمل کے ساتھ ساتھ



بنک میں لگے کمپیوٹر سے بھی خود بخود رابطہ پیدا ہو جائے گا۔ اب ٹیلیفون پر بنک کا کلرک دوکاندار کو یہ بتا دے گا کہ خریدار کے حساب میں کتنی رقم اس کے نام بقایا ہے۔ اگر رقم اتنی ہو گی کہ اس سے سو ذرا سلف خریدرا جاسکے تو کمپیوٹر یہ رقم خریدار کی رقم سے کاٹ کر دوکاندار کے حساب میں جمع کر دے گا۔ اس طرح کے کمپیوٹروں کے عام ہونے سے نقد روپیہ گننے اور چیکوں کی شکل میں رقم ادا دینے اور جعلی نوٹوں اور کھوٹے سکوں کی پریشانیوں سے نجات مل جائے گی۔

آج کا کمپیوٹر بنک کا کام کر سکتا ہے۔ علم پڑھائی دے سکتا ہے موسم کی پیشن گوئی کر سکتا ہے۔ مرض کی تشخیص کر سکتا ہے لائبریری کا کام کر سکتا ہے بیکس کے متعلق لوگوں کو صلاح دے سکتا ہے۔ یورپ کے سائنسدان اسے اسکولوں اور طالب علموں کے گھروں کے درمیان رابطے کیلئے استعمال کرنا چاہتے ہیں تاکہ طالبعلموں کے گھر سے کام کر لانے میں سہولت ہو۔ پلان یہ ہے کہ طالبعلموں کے گھروں میں ٹیلی وژن ٹیلی ٹائپ رائٹر لگے ہوں گے یعنی بجلی سے چلنے والے ایسے ٹائپ رائٹر جو خود بخود پیغام درج کر سکتے ہوں۔ ان کمپیوٹر کے ذریعہ کام کر لانے کی اطلاع درج ہو جائے گی۔ اب دوسرا عمل ملاحظہ ہو کہ یہی کمپیوٹر طالبعلموں کو دیئے ہوئے سوالوں کے جوابات اور حل نوٹ کر لے گا۔ ان کی جانچ کرے گا۔ غلطیاں ٹھیک کرے گا۔ مشکل سوالوں کو دہرائے گا تاکہ طالب علم انہیں اپنے دماغوں میں صحیح



طور پر بٹھا سکیں۔ اگر تجربہ کے طور پر ایسے تین چار کمپیوٹر بھی بکلتے۔ مدرس اور نئی دلی میں لگا دیئے جائیں جو لگ بھگ چار سو میل تک کے حلقے تک تال میل رکھ سکیں تو تعلیم کو پھیلانے کا ایک جدید ترین طریقہ پیدا ہو سکتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ آج کے زمانہ میں کمپیوٹر نے پیسے چھاپے خزانے اور سیٹم انجن کا درجہ لے لیا ہے۔



## نائٹروجن کی برکتیں

آکسیجن ایسی گیس ہے کہ اس کے بغیر کوئی انسان زندہ نہیں رہ سکتا۔ اس لئے اس کی اہمیت اور ضرورت بالکل ظاہر ہے، ہاں نائٹروجن کے بارے میں بھی کچھ جاننا ضروری ہے۔ عام ہوا میں بیش فیصدی آکسیجن یا دوسری گیسیں پائی جاتی ہیں۔ اور باقی اسی فیصدی نائٹروجن۔ دوسرے الفاظ میں نائٹروجن دوسری گیسوں کے مقابلے میں چار گنا مقدار میں پائی جاتی ہے۔

نائٹروجن کے انکشاف کا سہرا ڈینیل رتھر فورڈ کو دیا جاتا ہے ایک بار اس نے بند کمرے میں فاسفورس جلایا جس سے اسے نائٹروجن کا ظہور سمجھ میں آیا۔ اس کے بعد پریٹیلے نے اپنے ڈھنگ کے کچھ تجربے کئے۔ اسی طرح اور کئی سائنٹس دانوں نے اس گیس کی دوسری خصوصیات



معلوم کرنے کے کچھ تجربے کئے۔ کئی سائنسدانوں کا برسوں یہ خیال رہا کہ یہ گیس بغیر زندگی والی گیس ہے۔

یہ ایک دلچسپ بات ہے کہ نائٹروجن کی خصوصیات دوسری گیسوں سے بہت مختلف ہیں۔ پہلے آکسیجن ہی کو لیجئے۔ ظاہر ہے کہ آکسیجن انسانی زندگی کو قائم رکھنے کے لئے بہت ضروری ہے، دوسرے اس سے آگ یا شعلہ بھڑکانے میں مدد ملتی ہے اور نائٹروجن سے نہ تو کوئی انسان یا حیوان زندہ رہتا ہے اور نہ اس سے آگ جلائی جاسکتی ہے یہ بڑا عجیب معلوم ہوتا ہو گا کہ جب نائٹروجن ایسے ضروری کاموں میں استعمال نہیں کی جاسکتی تو اس کی اہمیت کیا رہ جاتی ہے۔ ہاں تو اس کی اہمیت کے بارے میں سن لیجئے۔ اس کی اہمیت انسان کے لئے تو نہ سہی جانداروں اور پریوں کی زندگی کے لئے بڑی قابلِ قدر ہے۔ خاص طور پر پھل پودوں کے پھلنے پھولنے میں نائٹروجن کا بہت بڑا ہاتھ ہے۔ نائٹروجن کی بدولت بڑی بڑی فصلیں اور زیادہ پیداوار کی فصلیں حاصل کی جاسکتی ہیں اور یہ کئی طرح کے کارخانے چلانے میں بھی مددگار ہوتی ہے۔

پروٹوپلازم



ساتھ ساتھ کچھ پروٹوپلازم کے متعلق سمجھ لیجئے۔ یہ پروٹوپلازم ہر جاندار میں خواہ وہ ننھا کیڑا ہو یا بڑا جانور پائے جاتے ہیں۔ پروٹوپلازم جھلی کی شکل سے ملتا جلتا ایک ایسا عنصر ہے جو جانوروں اور پرندوں کی زندگی کو قائم رکھتا ہے۔ اب ان پروٹوپلازم کا وار و مدار نیوکلیس ایسٹ اور پروٹین پر ہوتا ہے۔ کسی ذبح کی نشوونما کے بعد شکل کیسے بدلتی ہے۔ یا کسی جانور کی نشوونما کے بعد کیسی شکل ہوگی۔ اس کا انحصار نیوکلیس ایسٹ پر ہے۔ یہ جاندار ایک ننھا سا کیڑا بھی ہو سکتا ہے اور ایک بھاری بھر کم جانور بھی۔ ایک چھوٹی سی چڑیا بھی اور آسمان میں اڑنے والا عقاب بھی۔ یہ جانور کوا بھی ہو سکتا ہے اور جنگلوں میں رہنے والا لومڑا اور گیدڑ بھی۔ اور تو اور یہ جانور خود انسان بھی ہو سکتا ہے۔

شکل و صورت کے علاوہ ہر جاندار کو کئی خصوصیات کا دار مدار بھی نیوکلیس ایسٹ پر ہوتا ہے۔ مثلاً کسی انسان کی آنکھیں بھوری ہیں۔ تو کبھی کی نیلی۔ کسی کی کالی ہیں۔ تو کبھی کی لال کسی کے بال سفید ہیں تو کبھی کے بال کالے۔ کوئی انسان بڑا زمین پر ہوتا ہے اور کوئی بالکل جاہل اور کوڑھ مغزیہ سب خصوصیات انسان میں الگ الگ ہوں گی۔ جو اس کی شخصیت کا حصہ بن جاتی ہیں۔ یہ بڑی مزیداریاں



ہے کہ ان خصوصیات کی ذمہ داری نیوکلیس ایسڈ پر ہوتی ہے۔ اور نائٹروجن اس ایسڈ کا ایک قیمتی حصہ ہے۔ یاد رہے کہ اگر ہوا میں نائٹروجن نہ ہوتی تو آج انسان کی جو شکل و صورت ہم دیکھتے ہیں وہ نائٹروجن کے بغیر پھلنے پھولنے والے انسانوں سے کئی درجہ مختلف ہوتی اس میں شک نہیں کہ باوجود زندگی کی روزانہ مشکلوں اور مصیبتوں کے انسان زندہ رہنا چاہتا ہے اور ہر وقت اس کھوج میں رہتا ہے کہ کچھ صحت اور زندگی کو قائم رکھنے والے وسیلے اختیار کر کے لمبی سے لمبی عمر پائے۔ یہ عمر خضر نائٹروجن کے بغیر بالکل ممکن نہیں ہو سکتی۔

ہر بڑھاپا لکھا آدمی جانتا ہے کہ ہر انسان سائنس لینے اور اپنے اندر ہوا کھینچنے کے عمل میں آکسیجن گیس استعمال کرتا ہے کئی باریماروں اور کمزوروں کو پوری طرح صحت مند ہونے کے لئے آکسیجن کی خاص مقدار دی جاتی ہے۔ لیکن ایسی خالص آکسیجن صرف اس وقت دی جاتی ہے جب انسان عام ہوا میں سانس نہ لے سکتا ہو۔ اس سے ظاہر ہے کہ خالص آکسیجن محض ڈاکٹری ہدایت اور طبی ضرورت پر دی جاتی ہے باقی عام زندگی اور عام حالات میں کھلی ہوا یعنی جس ہوا سے انسان سانس لے کر زندہ رہتا ہے۔ اس میں نائٹروجن گیس کا حصہ کچھ ضرور شامل ہوتا ہے۔ نائٹروجن گیس کا یہ حصہ کچھ ضروری بھی ہے۔ کیوں کہ



یہ آکسیجن کے عمل اس کے اثر اور اس کی شدت کو ہلکا اور مدہم کرتی ہے۔ یہ نائٹروجن ہی ہے جو انسان کو طاقت دیتی ہے۔ کچھ سائنسدانوں کا خیال ہے کہ انسان کے جسم کے اعضاء کی نقل و حرکت این زائیم (ENZYMES) کی وجہ سے ہے۔ اگر یہ این زائیم نہ ہوتے تو انسان کے اعضاء اتنی آزادی اور پھرتی سے اور پھر ہر وقت ضرورت کے مطابق کام نہ کر سکتے۔ اب مزہ یہ ہے کہ ان این زائیم کی ہستی محض نائٹروجن سے ہے۔ یہ این زائیم زندہ سیل کی شکل میں ہر جاندار میں پائے جاتے ہیں۔

## خوراک میں اہمیت

انسان کی روزانہ خوراک میں بھی نائٹروجن کی بڑی اہمیت ہے۔ ظاہر ہے کہ صحت و تندرستی کے لئے ہر انسان کو متوازی اور طاقتور غذا کی ضرورت ہے۔ ایسی غذا جس میں دوسرے حیاتیات کے علاوہ پروٹین بھی ہو۔ اس پروٹین کو پیدا کرنے کا کام نائٹروجن ہی کرتی ہے۔ یہ پروٹین طاقت دیتی ہے اور صحت و تندرستی قائم رکھتی ہے۔

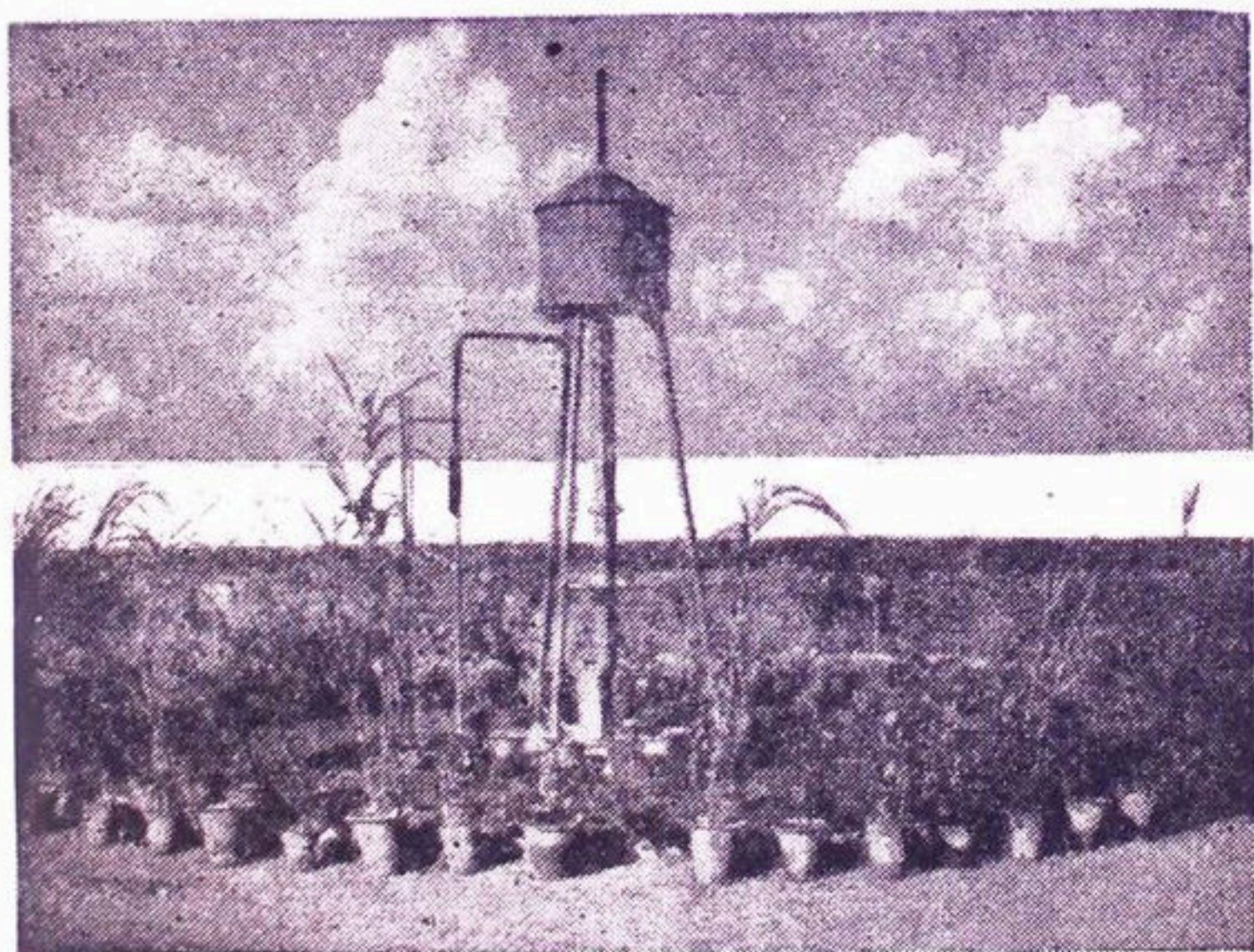
اب نائٹروجن کا کمال پودوں اور فصلوں پر ملاحظہ ہو۔ پودوں اور فصلوں کی نشوونما اور خاص طور پر زیادہ فصل حاصل کرنے کے لئے



نائٹروجن بہت ضروری سمجھی جاتی ہے۔ نائٹروجن بذاتِ خود ایک بہترین کھاد ہے جو زمین میں سے زیادہ فصل حاصل کرتی ہے آج کل سائنسی تعلیم کے پھیلنے سے دیہاتی اسے فصلوں کی کھاد کی شکل میں خوب استعمال کر رہے ہیں اور آج کل پروٹین کی برکت کسانوں پر زیادہ روشن ہو رہی ہے کھاد کے متعلق یہ کہنا ضروری ہے کہ نائٹروجن گیس کی شکل میں کھاد کا کام نہیں کرتی۔ بلکہ کارخانوں میں نائٹروجن سے کئی قسم کی کھائیں تیار ہوتی ہے۔ انہیں فرٹیلائزر کہتے ہیں۔ ہندوستان میں ان کھادوں کے تیار کرنے کے کئی کارخانے ہیں۔ جن میں ایمونیم نائٹریٹ۔ سلفیٹ کلیم نائٹریٹ کلیم سائٹرائڈ اور یوریا تیار کئے جاتے ہیں۔ ان کھادوں کی بدولت بڑھیا اور زیادہ مقدار میں فصلوں کی امید کی جاتی ہے پچھلے کئی سالوں میں کچھ ترقی پسند کسانوں نے اس کی اہمیت کو خوب سمجھا ہے اور نائٹروجن کی کھاد نے خوب کام کر کے دکھایا ہے

نائٹروجن جو عام ہوا میں محض ایک گیس سمجھی جاتی ہے آج کئی خوبیوں اور برکتوں کو لئے انسان کی زندگی میں ہاتھ بٹا رہا ہے فصل ہویا انسانی نشرو نما۔ نائٹروجن کا کرشمہ قابلِ ذکر ہے۔





گاماشعاعیں پھیرنے والا آلہ



## کھنتی باڑی میں سائنسی ترقی

جب سے انسان کرۂ زمین پر پیدا ہوا ہے وہ مسلسل اپنی ضرورتوں کو پورا کرنے میں لگا رہا ہے۔ آج کل زندگی اتنی الجھی ہوئی ہے کہ انسان کو مختلف مرحلوں پر اپنی ترقی کی رفتار کو تیز کرنے کے لئے کئی نئے وسیلے اپنانے پڑتے ہیں اور ایسے نئے نئے تجربوں اور کھوج سے انسان نے آج کے دور کی بیسیوں شکلوں پر قابو پا لیا ہے۔ آج کے انسان نے اپنے لئے خوشحالی کی نئی راہیں نکالی ہیں۔ ایسی راہیں سائنس کے میدان میں بے پناہ لگن اور ان تھک کھوج کی وجہ سے نکل سکیں۔ اگر سائنس ہماری ترقی میں ہمارا ہاتھ نہ بٹاتی تو آج کا انسان بہت پیچھے ہوتا۔

آج کی سائنس کا کمال کھنتی باڑی میں کسی طرح کم نہیں۔ دراصل انسان شروع ہی سے یہ کوشش کی ہے کہ زمین سے زیادہ سے زیادہ



اور بڑھیا سے بڑھیا فصیل پیدا کی جائیں۔ ایسی فصیل حاصل کرنے کے لئے کھیتی باڑی کے ڈھنگوں میں جہاں جہاں سدھار کی ضرورت پڑی وہاں وہاں انسان نے زمین کو زیادہ زرخیز بنانے اور بڑھیا فصل پیدا کرنے کے لئے نئے نئے سائنسی آلوں کا استعمال کیا۔ اس طرح آج کے انسان نے زمین میں بیج بونے۔ مٹی میں کھاد ملانے اور ٹریکٹروں وغیرہ کو ٹھیک ڈھنگ سے استعمال کرتے ہوئے پیداوار کو ایک حد تک بڑھایا اور اس طرح کم سے کم محنت سے زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے کی کوشش کی ہے۔ ان دنوں کھیتی باڑی کے کچھ ماہروں نے کئی تجربے کر کے گہیوں، پیاز، ٹماٹر، مکئی اور کپاس کی اعلیٰ فصیل اگائی ہیں اور ان فصلوں کو کئی طریقوں سے بڑے پیمانے پر اگایا جا رہا ہے۔

آج کے سائنس کے زمانہ میں جب سے انسان کو ایٹم سے پیدا کی گئی عظیم طاقت کا پتہ چلا ہے۔ سائنس دانوں نے اس طاقت کو کھیتی باڑی کی ترقی میں بھی مددگار بنا لیا ہے۔ چنانچہ معلوم ہوا کہ ایکسے کی کرنوں سے فصلوں اور پودوں کی نشوونما بڑھ سکتی ہے انکے علاوہ ایک نئی طرز کی کرنیں "گاما شعاعیں" ظہور میں آچکی ہیں۔ جو کھیتی باڑی کے کاموں میں ایک نئے باب کا درجہ رکھتی ہیں۔



آج کے سائنسدانوں نے لگاتار کئی تجربوں سے ثابت کر دیا ہے کہ ایٹمی اشعاع (اٹامک ریڈی ایشن) یا یوں کہئے کہ ایٹمی کرنوں کی بدولت پھلوں، پودوں یا فصلوں کے بیج یا خمیر میں ایک بہت بڑی طاقت پیدا کر دی جاتی ہے۔ جو ان کے بھلنے پھولنے میں بڑی مددگار بنتی ہے۔ اور بڑھیا سے بڑھیا فصل پیدا کر سکتی ہے۔ مزایہ ہے کہ ایٹمی اشعاع کے اثر سے فصل بھی عام عرصہ کے مقابلے میں جلد پک کر تیار ہو جاتی ہے۔

## ریڈیو آکسو ٹوپس

گاما شعاعوں کو سمجھنے کے ساتھ ساتھ ریڈیو آکسو ٹوپس کے بارے میں کچھ سمجھنا ضروری ہے۔ لاکھوں ایٹموں سے ایک عنصر یا تھو (ELEMENT) بنتا ہے اس عنصر کے بھی ایٹموں کی کیمیاوی خصوصیات ایک ہی ہوتی ہیں لیکن وزن الگ الگ۔ ان الگ وزنوں کے ایٹموں کو آکسو ٹوپس کہتے ہیں۔ کچھ آکسو ٹوپس ناپائیدار ہوتے ہیں۔ اور یہ شعاعیں یا کرنیں چھوڑنے ہیں۔ کرنیں چھوڑنے کے عمل کو انگریزی میں ریڈی ایشن کہتے ہیں اس عمل سے جن چیزوں پر اثر ہوتا ہے انہیں ریڈیو ایکٹو آکسو ٹوپس کہتے ہیں جو زیادہ تر نقلی طریقوں سے تیار کئے جاتے ہیں۔ کچھ عناصر ایسے ہیں جو ایٹمی کھٹی میں رکھے جاتے ہیں تاکہ ان پر گاما شعاعیں اثر کر سکیں



عام طور پر ریڈیو ایکٹو شعاعیں (ایسی شعاعیں جو ایٹمی اثر رکھتی ہوں) تین قسم کی ہوتی ہیں۔ ایک ایفا ذراتی شعاعیں، دوسرے بٹیا ذراتی شعاعیں۔ اور تیسرے گاما جو ایکس رے سے متاثر ہوتی ہیں۔ گاما شعاعوں کی اتنی بڑی توانائی کا احساس سائنس دانوں کو شروع میں کیسے ہوا۔ اس کی ایک دلچسپ تاریخ ہے۔ اس تاریخ میں ان بڑے تجربوں اور مشکلوں کا حال شامل ہے جن سے سائنسدانوں کو گزرا پڑا۔ انیسویں صدی کے آخری سالوں میں ایک مشہور سائنسدان ہونگیو برائس نے یہ معلوم کیا کہ پودوں اور پھلوں میں انسان کی طرح ایک خاص طرز کی خوبی پیدا کی جاسکتی ہے یوں کہتے کہ اس بیج سے جو بھی بار بار فصل حاصل ہوتی ہے۔ اس میں یہ خوبی قائم رہتی ہے اور پھر ایسی خوبی پودوں کی کئی نسلوں تک ایک بیج سے دوسرے بیج تک چلتی رہی ہے اس کا مطلب ہے کہ پودوں اور پھلوں میں نشوونما کی رفتار بڑھانے یا ان سے بہتر فصل حاصل کرنے کا جو سلسلہ ایک بار بن جاتا ہے وہ کئی سالوں تک بیج میں اپنا اثر رکھتا ہے۔

اس سائنس دان نے بیج میں اسی طرح کی ایک نئی زندگی پھونکنے کے عمل کو میوٹیشن کا نام دیا اور اس نے یہ پیش گوئی کی کہ اگر گاما شعاعوں کی بدولت پھل، پودوں کے بیج اور خمیر کو طاقتور بنایا جائے



تو وہ دن دور نہیں جب پیداوار اس حد تک بڑھ جائے گی کہ ہم خود جبران ہوں گے۔ اس سائنس دان نے سبز یوں اور پھلوں کی نشوونما میں دلچسپی رکھنے والے کئی دوسرے سائنسدانوں کی ہمت بڑھائی پھر کئی سائنسدان ایسے تجربے کرتے رہے کہ جن سے گاما شعاعوں کے اثر کو تیز سے تیز کر کیا جاسکے۔

۱۹۲۶ء میں دو امریکن سائنسدانوں نے مزید کھوج کرنے پر معلوم کیا کہ پودوں اور فصلوں پر ایکسرے کی کرنوں سے بھی ان کے بیج کے خمیر یا پھلنے پھولنے کی طاقت میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔ ان سائنسدانوں نے ڈراسوفلانا می پھل، مکی اور جو کے پودوں پر ایکسرے کی شعاعوں کے اثر چھوڑنے کے تجربے کئے۔ ۱۹۴۰ء میں سویڈن میں جو کی ایسی فصل بونی گئی جس پر کیڑوں کا کوئی اثر نہیں ہو سکتا اور فصل بھی بڑھیا حاصل ہوئی۔ لیکن اس طرح کے ایکسرے کے تجربے بڑے پیمانے پر نہ کئے جاسکے۔ وجہ؟ ایکسرے کے تجربے صرف بند کمروں ہی میں کئے جاسکتے ہیں۔ پودوں یا پھلوں کو شعاعوں سے اثر خیز کرنے کے لئے انہیں بار بار کمروں میں لے جانا پڑتا ہے۔

گاما شعاعوں کا پہلا آلہ



اب تک کچھ سنجیدہ سائنسدانوں نے یہ خیال کیا کہ ایکس رے سے زیادہ طاقتور شعاعیں معلوم کی جائیں۔ امریکہ میں بروک ہون نیشنل لیبارٹری میں پودوں کی نسلی طاقت کو بڑھانے کے تجربے کئے گئے۔ ۱۹۵۲ء میں ڈاکٹر سنگلٹن نے چند سائنس دانوں کے تعاون سے نیو یارک کے نزدیک واقع جزیرہ لانگ میں ایک طاقتور گاما شعاعوں کا آلہ رکھا جس کے چاروں طرف کئی قسم کے پھل پودے رکھ کر ان پر گاما شعاعوں کے اثر کو جانچا گیا۔ ان شعاعوں کی بدولت مکی، جو، گیہوں اور مونگ پھلی کی بڑھیا اور زیادہ فصلیں حاصل ہوئیں۔ اس کے علاوہ یہ بھی ثابت ہوا کہ اگرچہ ایکس رے اور گاما شعاعیں دیکھنے میں ایک جیسی ہوتی ہیں۔ لیکن دونوں کی طاقت میں کافی فرق ہوتا ہے گاما شعاعوں کا اثر ایکس رے شعاعوں کے مقابلہ میں زیادہ زوردار مضبوط اور کارآمد ہوتا ہے اس کے علاوہ گاما شعاعیں ان علاقوں میں زیادہ فائدہ مند ثابت ہو سکتی ہیں۔ جہاں کسی خاص فصل یا پھل پودوں کو موافق آب و ہوا نہ ملتی ہو۔

دوسری بڑی لڑائی کے بعد جب ایٹمی توانائی کا زور بڑھا تو دنیا کے ہر ملک میں گاما شعاعوں کا رواج عام ہو گیا۔ یورپ کے کئی ملکوں میں ایٹمی بھٹیاں لگائی گئیں۔ جن میں ایسی شعاعوں کو عملی



طور پر پیدا کر کے ملکی پیداوار کو بڑھایا گیا اور کھیتی باڑی میں ترقی کے  
نئی امکانات پیدا کئے گئے چند ملکوں نے فصلوں میں ترقی حاصل  
کرنے کے خیال سے گاماشعاعوں کے باغ قائم کئے۔

ہندوستان میں دوسرے ملکوں کے علاوہ خوراک  
کی پیداوار ایک بہت بڑا مسئلہ ہے۔ ہمارے تیسرے پانچ سالہ پلان  
میں کھیتوں سے زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے پر بہت زور دیا گیا  
ہے اور بھاری سے بھاری رقم خرچ کرنے کے منصوبے بھی بنائے گئے ہیں  
اس خیال سے گاماشعاعوں کے تجربے ۱۹۵۵ء سے کئے جا رہے ہیں ۱۹۶۰ء  
سے انڈین ایگریکلچرل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ نئی دہلی میں گاماشعاعوں  
کے تجربوں کے لئے ایک باغ قائم کیا گیا ہے جہاں عملی تجربوں سے گاما  
شعاعوں کا پودوں اور پھلوں پر اثر ڈالنے کا کام ہو رہا ہے۔ اس باغ  
میں اناجوں، پھلوں، خوبصورت پھولوں وغیرہ پر تجربے کئے جا رہے  
ہیں۔ آنے والے سالوں میں بیجوں، موافق فصل دینے والے کیڑوں اور  
کیمیائی مادوں پر بھی ان شعاعوں کا اثر سمجھا جائے گا تاکہ کھیتی  
باڑی کے مختلف طرز کے کاموں میں ہر پہلو سے زیادہ سے زیادہ  
نشانہ ہو سکے۔

اس باغ کا انتظام و تجربات محکمہ نباتات اپنے ہاتھ میں رکھتا



ہے اگر تجربے کامیاب ہوتے رہے تو جلد ہی آلو اور اناج وغیرہ پر بھی خاصے تجربے کئے جائیں گے گا ماشعاعوں کے اس باغ کا نقشہ اٹانک انرجی کمیشن ٹرامبے نے بنایا ہے۔ دو سو پاؤں کیوری کا یہ آلہ تین ایکڑ کے علاقہ میں کرنوں کے تجربوں کے لئے رکھا گیا ہے۔ گاما باغ ایشیا میں سب سے بڑا باغ ہے اور اسے عمل میں لانے میں امریکہ اور سوڈن میں تجربوں سے حاصل ہوئے نیٹجوں کا پورا پورا فائدہ اٹھایا گیا ہے۔

## ریڈیائی آلے کا عمل

ریڈیائی آلے (وہ جو گا ماشعاعیں چھوڑتا ہے) کو باغ کے مرکز میں ایک صندوق میں بند رکھا جاتا ہے جب باغ میں رکھے ہوئے پودوں کو ریڈیائی آلے کی شعاعوں کا اثر دینا ہوتا ہے تو اس آلے کو صندوق سے باہر نکال دیتے ہیں۔ اس آلے سے ابھرتی کرنیں انسان کے جسم کو نقصان پہنچاتی ہیں۔ اس لئے کوئی شخص آلے کے پاس نہیں رہتا۔ بلکہ آلے کا کنٹرول اڑھائی سو فٹ کی دوری سے بیٹھے ہوئے ماہرین اپنے ہاتھ میں رکھتے ہیں۔ نئی دہلی کے اس باغ کو آٹھ حصوں میں بانٹ کر ہر ایک حصے میں مختلف قسم کے پھل یا پودے رکھے گئے ہیں۔ جن میں چند قسموں کے اناج، دالیں، کپاس، ہریاں



پھل اور درخت شامل ہیں۔ پھل پودوں کی آبپاشی کیلئے جگہ جگہ مل سکتے ہیں۔

شعاعوں کا اثر جانچنے کے لئے دو آلے رکائے گئے ہیں جو کبھی کبھار انریزی کو ریکارڈ کرتے رہتے ہیں۔ پچھلے تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ گاما شعاعوں سے پودوں وغیرہ میں پھلنے پھولنے کی رفتار تیز ہو گئی ہے اور ان کے نشرو نما میں حیرت انگیز تیزی دکھائی دے رہی ہے۔ ہندوستان میں کھیتی باڑی میں ترقی کا یہ پہلا عملی اور بڑے پیمانے کا تجربہ ہے۔ اور ہے بھی ایک پلان کے ساتھ۔ اگر اسٹریز کا ایک اور باغ ٹریسےلمبی میں قائم کیا گیا۔ تو وہ دن دور نہیں جب زیادہ مفید نتیجے ہمارے سامنے ہوں گے۔

گاما شعاعوں کے تجربوں سے روس میں رائی کالینج بونے سے اس کے پورے کی شاخیں بہت لمبی ثابت ہوئیں۔ اور پیداوار میں دس سے چالیس فیصدی اضافہ ہوا۔ چقدر کی پیداوار میں اضافہ کے ساتھ ساتھ اس میں شکر (سٹھاس) کی مقدار بڑھ گئی۔ امریکہ نے مسکی کی بہترین فصل ایک عزتاک ان شعاعوں کی بدولت حاصل کی ہے۔ ریڈی ایشن کا ذکر آپ اوپر پڑھ چکے ہیں۔ اب اس کے کرشموں کے بارے میں کچھ اور سمجھ لیجئے۔ اس سے کھیتی باڑی کی ترقی میں خاصا



فائدہ اٹھایا گیا ہے ریڈی ایشن سے انڈین ایگریکلچرل انسٹی ٹیوٹ میں میکسیکو کی سرخ گندم کو قدرے سفید رنگ میں تبدیل کیا گیا ہے۔ سب جانتے ہیں کہ بازار میں سفید رنگ کی گندم سے زیادہ دام ملنے کی امید رہتی ہے۔ چنانچہ ایسی تبدیلی ایک کمال ثابت ہوئی ہے۔ دوسرے ریڈیو ایکٹو آکسائیڈس یعنی ایسا عمل جس میں ریڈی ایشن سے کسی چیز پر اثر چھوڑا جائے، کو کپڑے مارنے والی دوائیوں کے ساتھ ملا کر چھڑکنے سے یہ معلوم ہو جاتا ہے کہ ہر پودا کتنا کتنا کیمیاوی عنصر اپنے اندر جذب کر سکتا ہے۔ اسی طرح کپڑے مارنے والی دوائیوں پر تجربے کئے جاسکتے ہیں۔ یہ بات بہت دلچسپ ہے کہ اشعاع (ریڈی ایشن کے عمل) سے نر اور مادہ کیڑوں میں آئندہ نسل پیدا کرنے کی پوری طاقت نہیں رہتی بلکہ ان میں قدرے بانجھ پن پیدا ہو جاتا ہے۔ اور وہ بچے پیدا کرنے کے قابل نہیں رہتے اور ایسا بانجھ پن کیڑوں کو ایسا بنا دیتا ہے کہ وہ فصلوں کو کم سے کم نقصان پہنچائیں۔



”سائنس علم بڑھاتی ہے اور فائدہ مند ہے۔ سچائی  
کی تلاش اور حصول کے لئے باضابطہ لگن کی ضرورت ہے  
سائنس ایک طرح کی لگن ہے۔ ریاضت ہے۔“  
— ڈاکٹر رادھا کرشنن

”تعلیم سے ایسے طالب علم پیدا ہونے چاہئیں جو  
زیادہ علم کے ساتھ ساتھ زیادہ عمل کے حامی بنیں۔ عمل اور  
تجربہ ہی کا ایسا قریبی رشتہ دونوں کے لئے مفید ہے۔“  
— پروفیسر وائٹ ہیڈ